

Aplicación móvil para el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana

Jose Jesus Huaman Espinoza

Egresado de Ingeniería de Sistemas por la Universidad César Vallejo (Lima, Perú)

jesus9espinoza@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-6516-7894>

Extracto

La inseguridad que se vive a diario hace necesario incrementar la protección de las personas que acuden a sus centros de trabajo o escuelas. Por este motivo, el objetivo de este estudio de investigación es poner en funcionamiento el uso de una aplicación móvil que ayude a los padres y a los docentes (hombres y mujeres) a tener un control sobre el alumnado de primaria que es recogido a la salida de clase. Para ello se utilizó un estudio cuantitativo-aplicado, con un diseño preexperimental, a partir de una muestra de 60 estudiantes de primer y tercer año de primaria que participaron en el estudio con permiso de sus padres y del personal del colegio. Los resultados demostraron que la primera hipótesis se logró a través de las notificaciones enviadas por la aplicación para avisar de que la hora de salida de los estudiantes se aproximaba, realizando así una autorización. Y siguiendo con la última hipótesis, se logró una mejora al identificar a las personas que acudían a recoger a los estudiantes, momento en el que se llevan a cabo protocolos de seguridad que ayudan a salvaguardar la integridad del alumnado.

Palabras clave: aplicaciones de ordenador; análisis de datos; teléfonos móviles; tecnología; estudiante; familia; medida de seguridad.

Recibido: 26-04-2021 | Aceptado: 21-02-2022 | Publicado: 07-05-2022

Cómo citar: Huaman Espinoza, J. J. (2022). Aplicación móvil para el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 131-154. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.604>

Mobile application for the surveillance procedure in the collection of students from the John Paul II School of Copacabana

Jose Jesus Huaman Espinoza

Egresado de Ingeniería de Sistemas por la Universidad César Vallejo (Lima, Perú)

jesus9espinoza@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-6516-7894>

Abstract

The insecurity that is experienced on a daily basis makes it necessary to strengthen the safety of people who enter their workplaces or schools. For this reason, the objective of this research study is to incorporate the use of a mobile application that helps parents and teachers (men and women) to have control over primary school students that are picked up at the time of class departure. For this, a quantitative-applied study was used, with a pre-experimental design, from a sample of 60 first and junior year primary school students who participated in the study with permission from their parents and school staff. The results showed that the first hypothesis was achieved through notifications sent by the application to warn that the departure time of the students was approaching, thus making an authorization or disposition. And continuing with the last hypothesis, an improvement was obtained from which the people who came to pick up the students were identified, moment in which security protocols are carried out that help safeguard the integrity of the students.

Keywords: computer applications; data analysis; mobile phones; technology; student; family; security measures.

Received: 26-04-2021 | Accepted: 21-02-2022 | Published: 07-05-2022

Citation: Huaman Espinoza, J. J. (2022). Mobile application for the surveillance procedure in the collection of students from the John Paul II School of Copacabana. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 131-154. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.604>



Sumario

1. Introducción
 - 1.1. Propósito de la investigación
 - 1.2. Justificación de la investigación
 - 1.3. Objetivos
2. Marco teórico
 - 2.1. Tecnologías y herramientas de estudio
3. Metodología
 - 3.1. Tipo y diseño de la investigación
 - 3.2. Población y muestra
 - 3.2.1. Criterios de inclusión
 - 3.2.2. Criterios de exclusión
 - 3.2.3. Muestra
 - 3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
 - 3.4. Procedimientos
 - 3.5. Método de análisis de datos
 - 3.6. Aspectos éticos
4. Resultados
 - 4.1. Resultados de la HG
 - 4.2. Resultados de la HE1
 - 4.3. Resultados de la HE2
 - 4.4. Análisis de resultados
 - 4.4.1. Análisis de resultados de la HG
 - 4.4.2. Análisis de resultados de la HE1
 - 4.4.3. Análisis de resultados de la HE2
5. Conclusiones

Referencias bibliográficas

Nota: el autor del artículo declara que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, el autor del artículo ha obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.



1. Introducción

La educación y la seguridad de los estudiantes es esencial en el correcto desarrollo de sus habilidades a lo largo de su vida escolar, pero los alumnos también deben convivir con los problemas de la sociedad que los rodea, como es la inseguridad que se vive en el distrito de Puente Piedra, donde está ubicado el colegio Juan Pablo II de Copacabana, objeto de este estudio de investigación. En los últimos tiempos ha aumentado el número de delitos, lo que ha llevado a los centros educativos a plantearse medidas de seguridad que salvaguarden la integridad del alumnado. En este sentido, la inseguridad está generando un aumento en los delitos de robo y en el secuestro de menores, lo que está provocando miedo en la ciudadanía a la hora de realizar sus tareas cotidianas, motivo por el que los padres toman precauciones cuando dejan a sus hijos en el colegio (Cuevas, 2018).

Para solucionar este problema de inseguridad, se les propuso a las partes interesadas del colegio objeto de estudio poner en marcha una aplicación móvil y se reunieron los requisitos necesarios para su desarrollo. Posteriormente, se avanzó en la creación de la aplicación para cumplir con la fecha de entrega acordada. Al final, se realizaron pruebas de monitoreo de la aplicación con los usuarios y estos dieron su conformidad a su uso en la escuela.

1.1. Propósito de la investigación

El colegio de estudio presentaba una serie de deficiencias al realizar el proceso de seguimiento de los alumnos que eran recogidos a la salida de clase. Los padres anotaban sus datos y su firma en un cuaderno antes de ir a buscar a sus hijos. Con el paso del tiempo, dicha información acababa perdiéndose.

En los últimos tiempos ha aumentado el número de delitos, lo que ha llevado a los centros educativos a plantearse medidas de seguridad que salvaguarden la integridad del alumnado

Para solucionar este problema de inseguridad, se les propuso a las partes interesadas del colegio objeto de estudio de esta investigación poner en marcha una aplicación móvil y se reunieron los requisitos necesarios para su desarrollo

A la directora del Colegio Juan Pablo II de Copacabana se le planteó la posibilidad de usar una aplicación móvil a través de la que padres y docentes tuvieran un mejor control y seguridad sobre los estudiantes a la salida de clase

Con el propósito de mejorar ese proceso manual, se le planteó a la directora del colegio utilizar una aplicación móvil a través de la que los padres y el personal educativo del centro tuvieran un mejor control y seguridad sobre los estudiantes que eran recogidos a la salida de clase. De este modo, se evitaban posibles secuestros dentro de las instalaciones del colegio.

1.2. Justificación de la investigación

Es evidente que los delincuentes aprovechan la falta de recursos tecnológicos que ayudan a mejorar la seguridad de las escuelas, de los hogares y de las empresas para actuar con más facilidad. Por ello, se han creado aplicaciones móviles y dispositivos que ayudan a potenciar nuestra seguridad. Un ejemplo son las aplicaciones móviles de seguridad, con un coste mínimo, que son creadas por personal que trabaja en el sector de la programación y usadas por todas las personas que tienen acceso a internet. Se tomó como ejemplo un proyecto llevado a cabo en una guardería en el que se planteó crear una aplicación móvil que ayudara a mejorar la comunicación entre los padres de familia y los cuidadores con la finalidad de monitorear qué cuidados y actividades realizaban los niños (Babilón Gallegos y Zamorano Carrera, 2017). Este proyecto ayudó a centrar las bases de la investigación para, de este modo, lograr desarrollar las posibles soluciones. Este proyecto fue autofinanciado con los escasos recursos y personal de los que se disponía en ese momento para la creación de la aplicación móvil con el objetivo de lograr alcanzar los procedimientos de seguridad establecidos por los padres y profesores a la hora de recoger a los niños a la salida del colegio y poder consultar la información registrada en la aplicación móvil en cualquier momento.

Es evidente que los delincuentes aprovechan la falta de recursos tecnológicos que ayudan a mejorar la seguridad de las escuelas, de los hogares y de las empresas para cometer delitos con más facilidad e impunidad

1.3. Objetivos

Los objetivos que se quieren lograr con este estudio de investigación son los siguientes:

- Mejorar la seguridad de los estudiantes cuando salen del centro educativo, de modo que solo pueda recogerlos la persona autorizada.
- Crear una aplicación móvil para mejorar la identificación de las personas que acuden a recoger a los estudiantes al colegio.
- Mejorar la comunicación entre los padres y el docente a través del uso de la aplicación móvil.
- Coordinar mejor por parte de los padres quién va a recoger a los niños a la salida del colegio para evitar esperas innecesarias.

Estos objetivos que acabamos de presentar serán evaluados a través de fichas de observación con la finalidad de averiguar si se cumplieron o no.

A continuación, detallamos las etapas que abarca esta investigación:

- **Recopilación de datos.** Se lleva a cabo a través de fichas de observación con los indicadores propuestos. De este modo se logra realizar la comparación del pretest y del posttest del estudio.
- **Citas y referencias bibliográficas.** Se incluyen citas y referencias bibliográficas adaptadas al formato APA. Así se cumplen los estándares de calidad en beneficio del lector.
- **Aspectos teóricos.** Se mencionan los aspectos teóricos que fueron básicos para la creación de la aplicación móvil.
- **Resultados obtenidos.** Los resultados conseguidos antes y después de usar la aplicación con los padres de los estudiantes. También, principales datos obtenidos del instrumento utilizado.
- **Discusiones y conclusiones.**
- **Futuras investigaciones.** Se sugiere incluir inteligencia artificial y dispositivos de seguridad para el desarrollo de la aplicación móvil.

Al seguir todos estos pasos, tratamos de exponer de la mejor manera posible el estudio de investigación realizado y contribuir positivamente en los futuros trabajos de otros autores; por ende, mejorar el producto propuesto en este artículo y ayudar a desarrollar este tema en profundidad.

2. Marco teórico

En este estudio indicamos las tecnologías que se han utilizado y la literatura que ha ayudado al desarrollo de la investigación. Actualmente, los colegios, para prevenir y reducir los posibles actos delictivos, implementan dispositivos de seguridad que involucran a los padres, a los estudiantes y al personal académico. Según Babilón Gallegos y Zamorano Carrera (2017), la problemática radicaba en la falta de comunicación entre los padres y el personal de los colegios. Para ello, estos autores plantearon una aplicación móvil que ayudara a comunicarse de forma directa y rápida a los padres y al personal del

Actualmente, los colegios, para prevenir y reducir los posibles actos delictivos, implementan dispositivos de seguridad que involucran a padres, estudiantes y personal académico en general

colegio, informando de las actividades y de los cuidados que recibían los estudiantes. Los resultados de la investigación determinaron que se produjo una mejor fluidez y una reducción del tiempo de entrega de los mensajes, aumentando la satisfacción por parte de los padres. Por otro lado, se creó una aplicación móvil de bajo precio y que fuera de fácil acceso desde cualquier dispositivo para que todos los padres pudieran descargársela. Al ser una aplicación móvil, ofrecía un diseño atractivo y cómodo para que el usuario tuviera una grata experiencia a la hora de usarla (Levenson, 2017).

Los resultados de otra investigación determinaron que el uso de una aplicación móvil entre padres y docentes producía una mejor fluidez y una reducción del tiempo de entrega de los mensajes, aumentando la satisfacción por parte de los primeros

2.1. Tecnologías y herramientas de estudio

Para la creación de una aplicación móvil se utilizan diversas tecnologías de la información, ya que estas son la lógica de las aplicaciones móviles, ayudando a crear funcionamientos de acuerdo con el proyecto que se trabaja. En este sentido, Lara y Cruz (2018) explican que para hacer un desarrollo más rápido de la aplicación móvil hay que utilizar PHP (*hypertext preprocessor*) como lenguaje de programación y un motor de base de datos como MySQL que guarda la información en tiempo real. Por otro lado, Lauinger *et al.* (2018) utilizan Java Script para crear efectos y animaciones en la web, que se ejecutan en los navegadores preferidos, ya sean Android o iPhone, y no necesitan un compilador. La selección de estas tecnologías ayuda a reducir el precio de creación de la aplicación, puesto que son gratuitas.

Por otro lado, en los diferentes tipos de aplicaciones móviles se optó por PWA (*progressive web apps*), ya que, como indica Arno (2020), es de fácil desarrollo y la experiencia de usuario que ofrece para los teléfonos y tabletas resulta sencilla. No se nota la diferencia entre una aplicación móvil y una construida con tecnología web. Así facilita su uso y acceso al usuario solo con una conexión de internet a través de cualquier dispositivo.

Para la realización de toda aplicación móvil se necesita un servidor local o en la nube al que poder subir esa información y consultarla en cualquier momento. Para ello, Kumari y Nandal (2017) sostienen que, para el desarrollo del sistema, sea cual sea, es necesario un servidor local en el que realizar los ajustes y actualizaciones de las diferentes funciones que podrá utilizar el usuario. Cuando finalice su desarrollo, se llevará a producción para su posterior publicación. El PC o *laptop* actuará como lo hace un servidor web. Para esto se utiliza el programa llamado XAMMP, ya que facilita verificar el desarrollo del *software* en tiempo real.

Cuando se realiza el desarrollo de cualquier sistema siempre tiene que haber una arquitectura de *software*, ya que esta nos da un patrón de programación, y así se generan carpetas donde estarán las funciones y las vistas del sistema en creación. Por ese motivo, Jaewon *et al.*

(2017) indican que MVC (modelo, vista y controlador) es un estilo de arquitectura que permite ordenar los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y, finalmente, la lógica del sistema que se está creando. Para que la información sea almacenada se necesita una base de datos. El usuario y el programador realizarán interacciones con ella a través del sistema. Por ende, Morejon *et al.* (2016) orientan sus estudios a las aplicaciones móviles de tipo web, ya que el campo de trabajo casi siempre se ejecuta en un servidor web y ofrece robustez en el momento de conectarse a una base de datos que, generalmente, es MySQL. Las aplicaciones móviles de tipo web nos ayudan a hacer un único desarrollo para todas las plataformas. Así se puede acceder desde un navegador web a esa aplicación de preferencia.

La técnica conocida como «validez» ayuda a evaluar y controlar el correcto uso de los instrumentos de estudio: cuestionario, encuestas y fichas de observación. Por otro lado, la validez permite verificar la calidad de los instrumentos utilizados, y estos se evalúan para medir la investigación realizada

Por otra parte, la herramienta Excel ayuda a almacenar la información que se recolecta y a ordenarla según nuestra conveniencia. Para hacer un informe podemos crear gráficos estadísticos que ayuden a dar explicaciones de forma detallada. Por ello, Mararé Vivas *et al.* (2017) consideran que Excel ayuda a ordenar los datos obtenidos a la mayor brevedad posible para que la información sea más exacta y no existan variaciones o manipulaciones.

Esta técnica, conocida como «validez», ayuda a evaluar y controlar el correcto uso de los instrumentos de estudio: cuestionario, encuestas y fichas de observación. Por otro lado, como mencionaban Urrutia Egaña *et al.* (2014), la validez permite verificar la calidad de los instrumentos usados, y estos se evalúan para medir la investigación.

3. Metodología

3.1. Tipo y diseño de la investigación

A) Tipo

Investigación aplicada: consiste en evaluar, comparar, interpretar, buscar el antecedente de origen del problema y las repercusiones que conlleva. Este tipo de investigación supone insertar la justificación de adelantos innovadores en todas las ramas (Muñoz Rocha, 2015).

B) Diseño

Preexperimental: comúnmente descrito como diseño de grupo, en el que se aplica un test al principio y al final de la investigación (Santacruz Espinoza, 2018).

Cuadro 1. Diseño de la investigación

Pretest (antes)	Variable independiente (estímulo)	Postest (después)
G → O1	X	O2

Fuente: elaboración propia.

3.2. Población y muestra

La población de estudio de la investigación ha estado formada por 70 estudiantes de primaria (niños y niñas). La muestra fue de 60 alumnos, a los que se les ayudó a establecer la manera de trabajar con nuestra ficha de observación. Según explican algunos autores, como Otzen y Manterola (2017), la «población de estudio» es la unión de varios conjuntos de cosas o personas que comparten características entre sí y que se pueden usar en investigaciones de cualquier ámbito (véase cuadro 2).

La población de estudio estuvo constituida por 70 estudiantes de primaria (niños y niñas). La muestra fue de 60 alumnos, a los que se les ayudó a establecer la manera de trabajar con nuestra ficha de observación

3.2.1. Criterios de inclusión

Son las características que deben tener los posibles participantes del estudio y que ayudan a generar mejores resultados. En el criterio de inclusión de esta investigación se deben tener en cuenta a los estudiantes menores de 10 años y solo a los que pertenecen a los primeros cuatro cursos de primaria.

Los criterios de inclusión son las características que deben tener los posibles participantes del estudio y que ayudan a generar mejores resultados. Los criterios de exclusión son las características que tienen los participantes y aquello que descarta su aceptación en la investigación

3.2.2. Criterios de exclusión

Son las características que tienen los participantes del estudio y aquello que descarta su aceptación en la investigación. En este estudio de investigación no se tendrá en cuenta a los estudiantes de secundaria ni a los alumnos de los últimos cursos de primaria, puesto que solo se consiguió el compromiso y el permiso para colaborar en el estudio de los padres de familia y de los alumnos de los primeros cuatro cursos de primaria.

3.2.3. Muestra

Para obtener nuestra muestra se tuvieron que llevar a cabo los criterios de exclusión e inclusión que ayudaran a mejorar el estudio. Posteriormente, se realizó la operación y se obtuvo una muestra de 60 alumnos. Por lo tanto, la muestra es una significativa representación de la población de estudio con ciertos criterios de exclusión e inclusión que usa el investigador para realizar su análisis (Cevallos Torres *et al.*, 2016) (véase cuadro 2).

Cuadro 2. Población, muestra y muestreo

Indicador	Población	Muestra	Muestreo
Porcentaje de tiempo de llegada de los padres.	70 estudiantes.	60 estudiantes.	Muestreo aleatorio estratificado.
Porcentaje de verificación de las identidades de las personas.	70 estudiantes.	60 estudiantes.	Muestreo aleatorio estratificado.

Fuente: elaboración propia.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente estudio de investigación empleó las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos (véanse cuadros 3 y 4):

Cuadro 3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Porcentaje de tiempo de llegada de los padres.	Observación.	Ficha de observación.	Promotora.	Auxiliar y portera.
Porcentaje de verificación de las identidades de las personas.	Observación.	Ficha de observación.	Promotora.	Auxiliar y portera.

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos utilizados, se puede decir que es óptima. Se realizó un juicio de expertos. Se usó para este caso el *software* IBM SPSS V25 con el objetivo de obtener la confiabilidad del instrumento.

En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos, es óptima

Cuadro 4. Ficha de observación

	Porcentaje de tiempo de llegada de los padres	Porcentaje de verificación de las identidades de las personas
Magíster en Administración de Negocios	75 %	78 %
Doctora en Ingeniería de Sistemas	82 %	82 %
Analista de procesos e implementación de soluciones TIC	83 %	83 %

Nota: TIC (tecnologías de la información y la comunicación).

Fuente: elaboración propia.

3.4. Procedimientos

Para realizar la investigación se cumplimentaron los datos en el instrumento usando la guía de observación y realizando un pretest y postest, para luego pasar los datos obtenidos por el programa estadístico IBM SPSS V25. Se aplicó la prueba de normalidad. También se obtuvieron los resultados, las conclusiones y las recomendaciones, tras los que se desarrolló finalmente la aplicación móvil, según el alcance del proyecto, logrando la satisfacción de la escuela y la conformidad de todos los interesados.

Una vez concluidos todos los procedimientos de la investigación, se desarrolló finalmente la aplicación móvil, logrando la satisfacción de la escuela y la conformidad de todos los interesados

3.5. Método de análisis de datos

La prueba de normalidad se hizo mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov debido a que los datos de la muestra eran mayores a 50. Los datos recopilados durante la investigación establecieron lo siguiente (véase cuadro 5):

Cuadro 5. Prueba de normalidad

Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
Para muestras grandes ($n \geq 50$).	Para muestras pequeñas ($n \leq 50$).

Fuente: elaboración propia.



Hipótesis nula (H0). El uso de una aplicación móvil no muestra ningún efecto en el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana.

Hipótesis alterna (HA). El uso de una aplicación móvil mejorará el procedimiento de vigilancia en la recogida de estudiantes del Colegio Juan Pablo II de Copacabana.

3.6. Aspectos éticos

La investigación fue realizada bajo la estricta dirección de la universidad donde se desarrolló el estudio, citando las referencias de los autores mencionados para evitar cualquier plagio de la información aportada al documento. Se respetó la autenticidad de los datos incluidos y que fueron brindados por la institución que los recabó, no sufriendo ningún tipo de manipulación. Finalmente, se protegió la identidad de los individuos que participaron en el estudio de investigación.

4. Resultados

El objetivo de la investigación realizada es mostrar los resultados que se obtuvieron de manera cuantitativa a través de las fichas de observación. Los gráficos de los datos recolectados fueron realizados con el programa Excel y el análisis detallado de los datos incorporados a la base de datos fue elaborado con IBM SPSS V25.

El objetivo de la investigación realizada en este estudio es mostrar los resultados que se obtuvieron de manera cuantitativa a través de las fichas de observación utilizadas

4.1. Resultados de la HG

Hipótesis general (HG). Pretende demostrar que la puesta en marcha de la aplicación móvil incrementa la seguridad de los estudiantes cuando estos salen del colegio.

Para ello, se realizó un pretest y un postest con un intervalo de 20 días entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Los resultados de esta hipótesis fueron que existe una diferencia significativa entre el uso de la ficha de observación y la aplicación móvil. Es decir, el cuadro 6 muestra los datos comparativos a lo largo de 20 días entre el pretest realizado a 60 estudiantes usando el sistema antiguo de registro de salida de alumnos y el postest, tras la implementación de la aplicación móvil. Los resultados demostraron una mejora en la seguridad al utilizar la aplicación móvil.

Cuadro 6. Comparación de los resultados de la HG

Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
1	1	1,50	-0,50	1
2	1,18	1,65	-0,47	0,94
3	0,83	1,68	-0,85	1,70
4	1,12	1,65	-0,53	1,06
5	0,93	1,65	-0,72	1,44
6	0,95	1,73	-0,78	1,56
7	1	1,55	-0,55	1,10
8	0,75	1,33	-0,58	1,16
9	0,80	1,55	-0,75	1,50
10	0,90	1,43	-0,53	1,06
11	1,08	1,67	-0,59	1,18
12	1,05	1,57	-0,52	1,04
13	1,20	1,80	-0,60	1,20
14	0,81	1,67	-0,86	1,72
15	0,93	1,57	-0,64	1,28
16	0,87	1,58	-0,71	1,42
17	1,10	1,72	-0,62	1,24
18	1,02	1,62	-0,60	1,20
19	1	1,65	-0,65	1,30
20	0,87	1,52	-0,65	1,30
Total	19,39	32,09	-12,70	1,27
Promedio	0,97	1,60	-0,635	25,40

Fuente: elaboración propia.

4.2. Resultados de la HE1

Hipótesis específica 1 (HE1). Pretende demostrar que la puesta en marcha de la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salen del colegio.

Para ello, se realizó un pretest y un postest con un intervalo de 20 días entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Los resultados de esta hipótesis fueron que existe una diferencia significativa entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Es decir, el cuadro 7 muestra los datos comparativos a lo largo de 20 días entre el pretest realizado a 60 estudiantes usando el sistema antiguo de registro y el postest, tras la implementación de la aplicación móvil. Los resultados demostraron que la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salen del colegio.

Cuadro 7. Comparación de los resultados de la HE1

Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
1	0,42	0,70	-0,28	0,83
2	0,58	0,83	-0,25	0,43
3	0,33	0,80	-0,47	0,97
4	0,70	0,90	-0,20	0,33
5	0,50	0,90	-0,40	0,60
6	0,55	0,90	-0,35	0,23
7	0,50	0,75	-0,25	0,90
8	0,33	0,63	-0,30	1
9	0,47	0,85	-0,38	0,80
10	0,50	0,78	-0,28	0,77
11	0,58	0,80	-0,22	0,43





Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
12	0,53	0,75	- 0,22	0,37
13	0,60	0,90	- 0,30	0,33
14	0,48	0,85	- 0,37	0,40
15	0,50	0,75	- 0,25	0,50
16	0,45	0,78	- 0,33	0,43
17	0,60	0,82	- 0,22	0,70
18	0,37	0,72	- 0,35	0,97
19	0,50	0,75	- 0,25	0,50
20	0,40	0,70	- 0,30	0,87
Total	9,90	15,86	- 6,20	12,40
Promedio	0,49	0,79	- 0,31	0,62

Fuente: elaboración propia.

4.3. Resultados de la HE2

Hipótesis específica 2 (HE2). Pretende demostrar que el uso de la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio.

Para ello, se realizó un pretest y un postest con un intervalo de 20 días entre el empleo de la ficha de observación y la aplicación móvil. Los resultados de esta hipótesis fueron que existe una diferencia entre el empleo de la hoja de observación y la aplicación móvil. Es decir, el cuadro 8 muestra los datos comparativos a lo largo de 20 días entre el pretest realizado a 60 estudiantes usando el sistema antiguo de registro y el postest, tras la implementación de la aplicación móvil. Los resultados demostraron que la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio.



Cuadro 8. Comparación de los resultados de la HE2

Número de días	Pretest (agosto 2019)	Postest (octubre 2020)	Diferencia	D x 2
1	0,58	0,80	- 0,22	0,44
2	0,60	0,82	- 0,22	0,43
3	0,50	0,88	- 0,38	0,77
4	0,42	0,75	- 0,33	0,66
5	0,43	0,75	- 0,32	0,64
6	0,40	0,83	- 0,43	0,87
7	0,50	0,80	- 0,30	0,60
8	0,42	0,70	- 0,28	0,56
9	0,33	0,70	- 0,37	0,74
10	0,40	0,65	- 0,25	0,50
11	0,50	0,87	- 0,37	0,73
12	0,52	0,82	- 0,30	0,59
13	0,60	0,90	- 0,30	0,60
14	0,33	0,82	- 0,49	0,97
15	0,43	0,82	- 0,39	0,77
16	0,42	0,80	- 0,38	0,76
17	0,50	0,90	- 0,40	0,80
18	0,65	0,90	- 0,25	0,50
19	0,50	0,90	- 0,40	0,80
20	0,47	0,82	- 0,35	0,69
Total	9,50	16,20	- 6,72	13,43
Promedio	0,48	0,81	- 0,34	0,67

Fuente: elaboración propia.

4.4. Análisis de resultados

4.4.1. Análisis de resultados de la HG

Se realizó la prueba de normalidad de la HG. Como se muestra en el cuadro 9, se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov debido a la significancia de referencia de 0,05, donde se observa que tanto el indicador 1 como el indicador 2 tienen una significancia de 0,200, que es mayor a 0,05. Los resultados se obtienen usando los datos del cuadro 6.

Cuadro 9. Prueba de normalidad de la HG

Pruebas de normalidad						
Indicadores	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 1	0,152	20	0,200	0,943	20	0,269
Indicador 2	0,129	20	0,200	0,968	20	0,720

Nota: gl (número de casos) y Sig. (nivel de significancia).

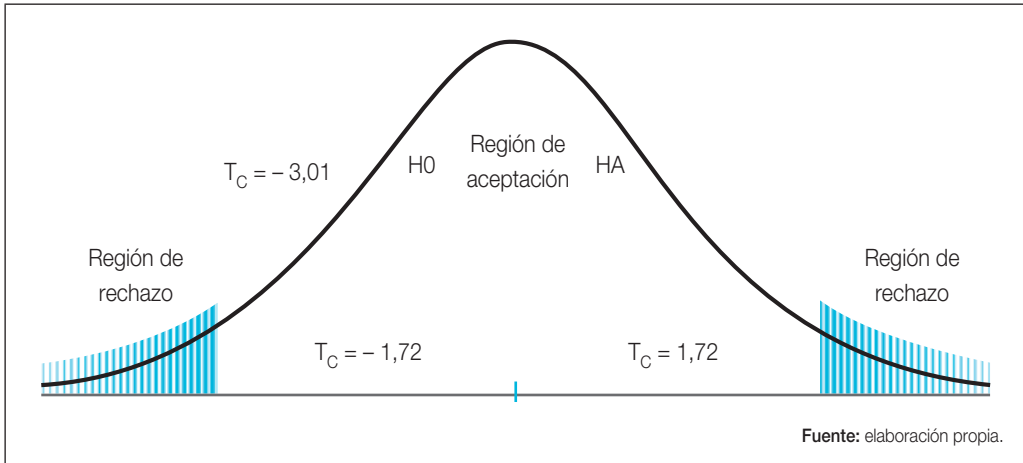
Fuente: elaboración propia.

Diferencia de promedios	
$SEA = \frac{\sum_{i=1}^n SEA}{n} = \frac{19,39}{20} = 0,97$	$S_D^2 = \frac{20 \times (25,4) - (-12,7) \times 2}{20 \times 19} = \frac{346,71}{380} = 0,91$
$SEA = \frac{\sum_{i=1}^n SED}{n} = \frac{32,09}{20} = 1,60$	$T_C = \frac{-0,64 \times \sqrt{20}}{\sqrt{0,91}} = \frac{-2,86}{0,95} = -3,01$
$D_1 = \frac{\sum_{i=1}^n D_1}{n} = \frac{-12,70}{20} = -0,64$	

Nota: SEA (seguridad de los estudiantes antes de la puesta en funcionamiento de la aplicación), SED (seguridad de los estudiantes después de la puesta en funcionamiento de la aplicación), D_1 (desviación estándar), T_C (tasa crítica) y S_D (suma diferencial).

Interpretación. Al conocer que la $T_C = -3,01$, que es la zona de rechazo, siendo mayor a la $T_C = -1,72$, entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_A (véase figura 1).

Figura 1. Región crítica de la HG



En el cuadro 10 podemos observar que la mejora en la seguridad a la hora de recoger a los estudiantes de primaria a la salida del colegio se incrementa en un 64,94 % usando la aplicación móvil.

Cuadro 10. Comparación de resultados de la HG

Pretest		Postest		Incremento	
Valor	Representación	Valor	Representación	Valor	Representación
0,97	100%	1,60	164,94%	0,64	64,94%

Fuente: elaboración propia.

4.4.2. Análisis de resultados de la HE1

Como se muestra en el cuadro 11, se utilizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov debido a la significancia de referencia de 0,05, donde se observa que en el indicador TLDPA la significancia es de 0,200, es decir, es mayor que 0,05, y que en el indicador TLDPD la significancia es de 0,020, es decir, es menor a 0,05. Los resultados se obtienen usando los datos del cuadro 7.

El análisis de resultados de la H1 concluye que la puesta en marcha de la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres o madres cuando los estudiantes salen del colegio en un 61 %

Cuadro 11. Prueba de normalidad de la HE1

Pruebas de normalidad						
Indicadores	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TLDPA	0,127	20	0,200	0,968	20	0,704
TLDPD	0,211	20	0,020	0,876	20	0,015

Nota: *gl* (número de casos) y *Sig.* (nivel de significancia).

Fuente: elaboración propia.

Diferencia de promedios

$$TLDPA = \frac{\sum_{i=1}^n TLDPA}{n} = \frac{9,90}{20} = 0,495$$

$$TLDPD = \frac{\sum_{i=1}^n TLDPD}{n} = \frac{15,86}{20} = 0,79$$

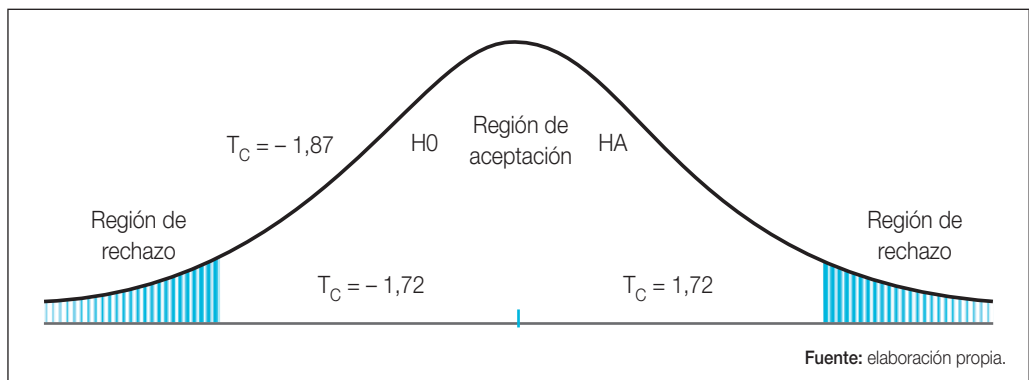
$$D_1 = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{6,2}{20} = -0,31$$

$$S_D^2 = \frac{20 \times (12,4) - (-6,2) \times 2}{20 \times 19} = \frac{209,56}{380} = 0,55$$

$$T_C = \frac{-0,31 \times \sqrt{20}}{\sqrt{0,55}} = \frac{-1,39}{0,74} = -1,87$$

Nota: *TLDPA* (tiempo de llegada de los padres antes de la puesta en funcionamiento de la aplicación), *TLDPD* (tiempo de llegada de los padres después de la puesta en funcionamiento de la aplicación), *D_i* (desviación estándar), *T_C* (tasa crítica) y *S_D* (suma diferencial).

Interpretación. Al conocer que la $T_C = -1,87$, que es la zona de rechazo, siendo mayor a la $T_C = -1,72$, entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_A .

Figura 2. Región crítica de la HE1


En el cuadro 12 podemos observar que la puesta en marcha de la aplicación móvil disminuye el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salen del colegio en un 61 %.

Cuadro 12. Comparación de resultados de la HE1

Pretest		Postest		Incremento	
Valor	Representación	Valor	Representación	Valor	Representación
0,43	100%	0,79	161%	0,30	61%

Fuente: elaboración propia.

4.4.3. Análisis de resultados de la HE2

Como se muestra en el cuadro 13, se utilizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov debido a la significancia de referencia de 0,05. Se observa que en el indicador VEPA la significancia es de 0,200, es decir, es mayor que 0,05, y que en el indicador VEPD la significancia es de 0,066, es decir, es mayor a 0,05. Los resultados se obtienen usando los datos del cuadro 8.

El análisis de resultados de la HE2 concluye que el uso de la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio en un 68,75%

Cuadro 13. Prueba de normalidad de la HE2

Indicadores	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VEPA	0,147	20	0,200	0,953	20	0,409
VEPD	0,187	20	0,066	0,914	20	0,074

Nota: gl (número de casos) y Sig. (nivel de significancia).

Fuente: elaboración propia.

Diferencia de promedios

$$VEPA = \frac{\sum_{i=1}^n VEPA}{n} = \frac{9,50}{20} = 0,475$$

$$VEPD = \frac{\sum_{i=1}^n VEPD}{n} = \frac{16,20}{20} = 0,81$$

$$D_1 = \frac{\sum_{i=1}^n D_1}{n} = -\frac{6,72}{20} = -0,34$$

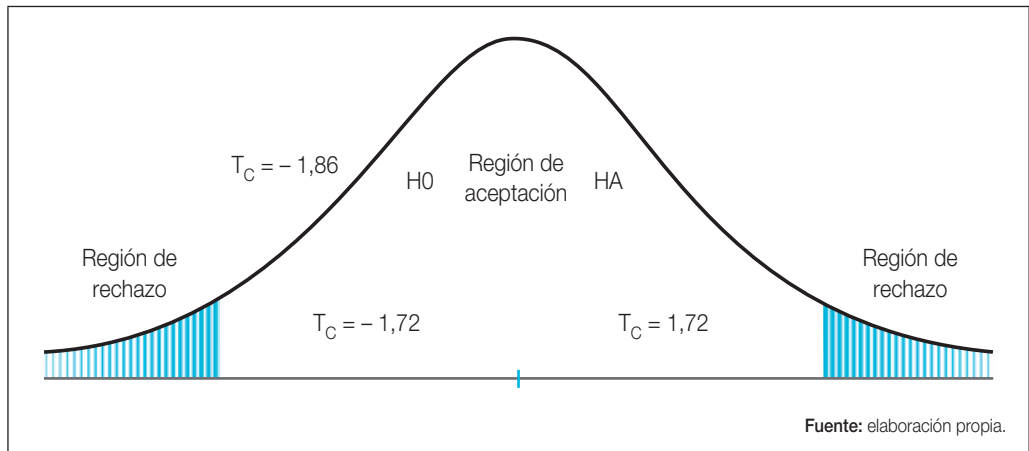
$$S_D^2 = \frac{20 \times (13,43) - (-6,72) \times 2}{20 \times 19} = \frac{255}{380} = 0,67$$

$$T_C = \frac{-0,34 \times \sqrt{20}}{\sqrt{0,67}} = \frac{-1,52}{0,81} = -1,86$$

Nota: VEPA (verificación de las identidades de las personas antes de la puesta en funcionamiento de la aplicación), VEPD (verificación de las identidades de las personas después de la puesta en funcionamiento de la aplicación), D_1 (desviación estándar), T_C (tasa crítica) y S_D (suma diferencial).

Interpretación. Al conocer que la $T_C = -1,86$, que es la zona de rechazo, siendo mayor a la $T_C = -1,72$, entonces, se rechaza la H_0 y se acepta la H_A .

Figura 3. **Región crítica de la HE2**



En el cuadro 14 se puede observar con total claridad que el uso de la aplicación móvil aumenta la verificación de las identidades de todas las personas que acuden a recoger a los estudiantes a la salida del colegio en un 68,75 %.

El análisis de resultados de la HG, la HE1 y la HE2 es concluyente: se rechaza la H_0 y se acepta la H_A

Cuadro 14. Comparación de resultados de la HE2

Pretest		Postest		Incremento	
Valor	Representación	Valor	Representación	Valor	Representación
0,48	100 %	0,81	168,75 %	0,34	68,75 %

Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

En esta investigación se han podido analizar los procedimientos que se siguen a la hora de que los padres recojan con mayor seguridad a los alumnos del colegio. Los resultados del estudio desvelaron la necesidad de implementar la tecnología en el proceso de seguridad estudiantil. Al inicio de la investigación se constató que los padres anotaban sus datos y su firma en un cuaderno antes de recoger a sus hijos a la salida de clase. Cuando ocurría algún percance, para averiguar a qué hora salió un estudiante concreto y quién lo recogió se recurría a estos archivos manuales, pero, aunque dicha información era guardada por la dirección del centro, en algunas ocasiones acababa perdiéndose y no se encontraban los datos que se buscaban.

Con el propósito de mejorar ese proceso manual, se le planteó a la directora del colegio utilizar una aplicación móvil a través de la que los padres y el personal educativo del centro tuvieran un mejor control y seguridad sobre qué estudiantes eran recogidos a la salida de clase. De este modo, se evitaban posibles secuestros dentro de las instalaciones del centro.

Finalmente, se optó por crear una aplicación móvil que permitiera tener la información disponible en cualquier momento. Dicha aplicación se podía descargar a través de cualquier tienda de aplicaciones y permitía realizar autorizaciones, siguiendo protocolos de seguridad establecidos por los padres, bloquear el acceso a las instalaciones a determinadas personas por problemas legales o familiares, solicitar informes de las salidas semanales y mensuales, etc.

Con este estudio de investigación se ha demostrado que con la puesta en marcha de la aplicación móvil hubo una mejora significativa en el proceso de recogida de los alumnos

Este estudio demuestra que con la puesta en marcha de la aplicación móvil hubo una mejora significativa en el proceso de recogida de los estudiantes por sus padres, disminuyó el tiempo de llegada de estos cuando sus hijos/as salían del colegio y mejoró el control e identificación de las personas que acudían a buscar al alumnado

por los padres (64,94 %), disminuyó el tiempo de llegada de los padres cuando los estudiantes salían del colegio (61 %) y mejoró el control e identificación de las personas que acudían a buscar a los alumnos (68,75 %).

Sin embargo, a pesar de los datos positivos aportados en este estudio, se trata de un tema de investigación novedoso y no hay tantos autores que ayuden a respaldar las conclusiones. Pero, no obstante, con este trabajo se pretende marcar un precedente para próximas investigaciones, dejando abiertas algunas posibilidades y nuevas líneas de investigación, como, por ejemplo, la mejora en los procedimientos de recogida de los estudiantes a la salida del colegio y la construcción de aplicaciones móviles o dispositivos de seguridad.

Es importante profundizar más en las necesidades de los padres en el ámbito de la seguridad de sus hijos de acuerdo con el uso de la tecnología, ya que se podría implementar inteligencia artificial y así mejorar enormemente el tema abordado en este estudio.

Por último, para futuras líneas de investigación se plantea evaluar el uso de aplicaciones móviles en el campo de la seguridad estudiantil con la finalidad de buscar más soluciones que contribuyan a mejorar la seguridad dentro y fuera de los centros educativos.

A pesar de los datos positivos aportados en este artículo, se trata de un tema de investigación novedoso y no hay tantos estudios que ayuden a respaldar las conclusiones obtenidas

Referencias bibliográficas

- Arno, H. (2020). Progressive web apps: are they market ready? *Total Retail*, 1(1), 17. <https://www.mytotalretail.com/article/progressive-web-apps-are-they-market-ready/>
- Babilón Gallegos, L. M. y Zamorano Carrera, C. G. (2017). *Diseño de un aplicativo móvil para el seguimiento del cuidado y desarrollo de los niños en una guardería* (Tesis para optar al título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, Lima, Perú). <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2440?locale-attribute=de>
- Cevallos Torres, L., Gujarro Rodríguez, A. y López Domínguez Rivas, L. (2016). Factores que inciden en el mal uso de la información en trabajos de investigación científica. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(4), 57-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=4585776>
- Corral, Y., Corral, I. y Franco Corral, A. (2015). Procedimientos de muestreo, *Revista Ciencias*

- de la Educación, 26(46), 151-167. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7472483>
- Cuevas-Calderón, E. A. (2018). Reconfiguración social: entre la migración y la percepción inseguridad en Lima, Perú. *Urvio*, 23(73-90), 1-19. <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/urvio/article/view/3553>
- Jaewon, O., Woo Hyun, A. y Taegong, K. (2017). MVC Architecture-aware restructuring of web apps. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 21(11), 2.153-2.166.
- Kumari, P. y Nandal, R. (2017). A research paper on website development optimization using Xampp/PHP. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(5), 1.231-1.235. <http://www.ijarcs.info/index.php/ijarcs/article/view/3792>
- Lara Pilco, I. M. y Cruz Ulloa, C. M. (2018). Uso de lenguaje PHP y base de datos MY SQL para la creación de un portal web que permita optimizar el control académico en instituciones educativas. *Revista Atlante*, 3(36). <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/09/creacion-portal-web.html>
- Lauinger, T., Chaabane, A. y Wilson, C. B. (2018). Thou shalt not depend on me. *Communications of the ACM*, 61(6), pp. 41-47. <https://doi.org/10.1145/3190562>
- Levenson, H. (2017). Mobile app analytics: where it's been and where it's going. *EContent*, 40(5), 14-25. <https://link.gale.com/apps/doc/A506604416/PPPM?u=univcv&sid=PPM&xid=01af18d7>
- Mararé Vivas, M., Gil Gómez, J., Chiva Bartoll, O. y Moliner Miravet, L. (2017). Validación de una ficha de observación para el análisis de habilidades socioemocionales en Educación Física. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 1(31), 8-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5841334>
- Morejón Rivera, R., Cámara, F. A., Jiménez, D. E. y Díaz, S. H. (2016). SISDAM: aplicación web para el procesamiento de datos según un diseño aumentado modificado. *Cultivos Tropicales*, 37(3), 153-164. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362016000300017
- Muñoz Rocha, C. (2015). *Metodología de la investigación*. Oxford University Press. [https://books.google.com.pe/books?id=DflcDwAAQBAJ&pg=PP1&dq=metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica&pg=PT5#v=snippet&q=aplicada&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=DflcDwAAQBAJ&pg=PP1&dq=metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica&pg=P T5#v=snippet&q=aplicada&f=false)
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Santacruz Espinoza, A. (2018). La estrategia del debate en el fortalecimiento de la conciencia ambiental. *Investigación Valdizana*, 12(4), 177-183. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037
- Urrutia Egaña, M., Barrios Araya, S., Gutiérrez Núñez, M. y Mayorga Camus, M. (2014). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 28(3), 547-558. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=58143>

Jose Jesus Huaman Espinoza. Egresado de Ingeniería de Sistemas por la Universidad César Vallejo. Actualmente, cuenta con un año de experiencia en tecnología de la información (TI) y se está especializando en desarrollo .net y como gestor de proyectos. <https://orcid.org/0000-0002-6516-7894>