



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS EMPRESARIALES

“DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL REGISTRO DE
VACUNACIÓN DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS”

Tesis para optar el título profesional de:
INGENIERO DE SISTEMAS EMPRESARIALES

Presentado por:

Miriam Senaida Chaupi Alvarez (0000-0002-9972-7642)

Erick Arturo Loja Ponce (0000-0002-1685-8277)

Asesor:

Wilver Aucchuasi Aiquipa (0000-0001-8820-4013)

Lima - Perú

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 14 de Febrero del 2024

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente	Luis Enrique Acosta Medina
Miembro 1	Carlos Enrique López Sovero
Miembro 2	Luis Ricardo Carpio Centellas

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

“DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VACUNACIÓN DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS”

Presentado por el bachiller:

**CHAUPI ALVAREZ, MIRIAM SENAI
LOJA PONCE, ERICK ARTURO**

Para optar al título profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS EMPRESARIALES

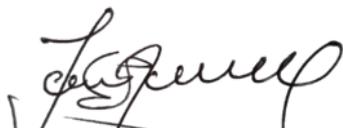
Asesorado por:

AUCCAHUASI AIQUIPA, WILVER

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de **Ingeniería de Sistemas Empresariales** en la sustentación, concluyen de manera unánime () por mayoría simple (x) calificar a:

Tesista:	CHAUPI ALVAREZ, MIRIAM SENAI LOJA PONCE, ERICK ARTURO		
Nota (en letras):	TRECE		
Aprobado (13)	Aprobado-Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



LUIS ENRIQUE ACOSTA MEDINA
Presidente del Jurado



AUCCAHUASI AIQUIPA, WILVER
Asesor



CARLOS ENRIQUE LÓPEZ SOVERO
Miembro 1



LUIS RICARDO CARPIO CENTELLAS
Miembro 2

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN¹

Lima, 12 de marzo del 2024

Señor,
Dr. Carlos Zavalaga Reyes

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –**

De nuestra consideración,

Yo: Miriam Saida Chaupi Alvarez y Erick Arturo Loja Ponce, egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Empresariales de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Wilver Auccahuasi Aiquipa, declaramos que este informe final de tesis titulado: DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VACUNACIÓN DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS, sustentado para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas Empresariales es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos ², que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

**Firma tesista
DNI: 62045354**

**Firma tesista
DNI:72182990**

**Firma del asesor de tesis
DNI:43375865**

¹ En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

² Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Diseño de un aplicativo móvil para el registro de vacunación de niños menores de 5 años

Autores. Miriam Senaida Chaupi Alvarez; Erick Arturo Loja Ponce

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2349295914).

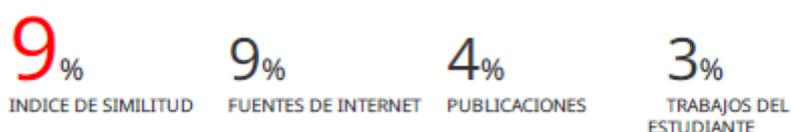
Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 15 palabras, se excluyeron citas.

Diseño de un aplicativo móvil

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	1%
3	www.paho.org Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%

DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VACUNACIÓN
DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS

Miriam Senaida Chaupi Alvarez¹, Erick Arturo Loja Ponce² and Wilver
Auccahuasi³

^{1,2}Ingeniería de Sistemas Empresariales, 180000846@cientifica.edu.pe,
180000920@cientifica.edu.pe, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad
Científica del Sur, Lima, Perú.

³Docente investigador asociado, wauccahuasi@cientifica.edu.pe, Facultad de Ciencias
Empresariales, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

RESUMEN

El estudio se enfoca en el diseño y evaluación de un aplicativo móvil “VacunaChild” con el propósito de mejorar el registro de vacunación en niños menores de 5 años. Se empleó un enfoque cuantitativo. Se implementó un diseño preexperimental para evaluar el efecto del aplicativo móvil en el proceso de registro de vacunación antes y después de su uso mediante un Pre-Test y un Post-Test, esta evaluación se realizó a través de un cuestionario. Se utilizó una muestra de 30 niños atendidos en el Centro Materno Infantil "Juan Pablo II" en Villa el Salvador, Lima, Perú, mediante un muestreo probabilístico. Los resultados mostraron una mejora significativa en el proceso de registro de vacunación con el uso del aplicativo móvil. Se observó una mayor eficiencia en la programación de citas, un aumento en la frecuencia de recordatorios de vacunación, una mejora en la puntualidad en las citas y una reducción del tiempo de registro de vacunas. El análisis estadístico, incluida las pruebas de hipótesis, confirmó la significancia de estas mejoras en todas las dimensiones evaluadas (cumplimiento del esquema de vacunación, programación de citas, recordatorio de próximas fechas de vacunación, puntualidad a las citas y tiempo de registro de vacuna aplicada). En conclusión, el diseño e implementación del aplicativo móvil han demostrado ser eficaces para mejorar el proceso de registro de vacunación en niños menores de 5 años. Esta herramienta proporciona una solución integral que facilita la gestión y seguimiento de las vacunas, promoviendo la salud infantil de manera efectiva.

Palabras clave: Tecnologías de Información y Comunicación, Vacunación, Aplicación Móvil, Registro, Niños menores de 5 años, Mejora, Salud Infantil

ABSTRACT

The study focuses on the design and evaluation of a mobile application “VacunaChild” with the purpose of improving vaccination registration in children under 5 years of age. A quantitative approach was used. A pre-experimental design was implemented to evaluate the effect of the mobile application on the vaccination registration process before and after its use through a Pre-Test and a Post-Test. This evaluation was carried out through a questionnaire. A sample of 30 children cared for at the "Juan Pablo II" Maternal and Child Center in Villa el Salvador, Lima, Peru, was used through probabilistic sampling. The results showed a significant improvement in the vaccination registration process with the use of the mobile application. Greater efficiency was observed in appointment scheduling, an increase in the frequency of vaccination reminders, an improvement in appointment timeliness, and a reduction in vaccine registration time. The statistical analysis, including hypothesis tests, confirmed the significance of these improvements in all the dimensions evaluated (compliance with the vaccination schedule,

appointment scheduling, reminder of upcoming vaccination dates, punctuality for appointments and registration time for the vaccine applied). In conclusion, the design and implementation of the mobile application have proven to be effective in improving the vaccination registration process in children under 5 years of age. This tool provides a comprehensive solution that facilitates the management and monitoring of vaccines, promoting children's health effectively.

Keywords: Information and Communication Technologies, Vaccination, Mobile Application, Registration, Children under 5 years of age, Improvement, Child Health

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones móviles son una realidad que nos ayudan a desarrollar procesos cotidianos de nuestras vidas, con la intención de optimizar la gestión de la información y hacer su aplicación más fácil y práctica para los usuarios, como en el sector salud para mejorar la calidad de los servicios prestados por el centro de salud público. En este sentido, las aplicaciones móviles están provocando que muchas tareas que antes se realizaban físicamente ahora se puedan realizar de forma virtual, estando siempre disponibles. En nuestro caso particular, para el proceso de control de vacunación de menores, donde se registran las vacunas que se administran durante los primeros 5 años, para poder administrar una vacuna, es necesario que la madre o tutor lleve la cartilla de vacunación (MINSA, 2018). Para conocer el historial de vacunas, en muchos casos la tarjeta se deteriora o se pierde causando problemas tanto para los padres como para el personal de salud, aunque existe la plataforma web de MINSA para corroborar el historial de vacunas del menor, a pesar de contar ello, esta presenta algunas limitaciones al no ofrecer una visión completa del esquema de vacunación completada y sin completar del menor como lo muestra la cartilla física, esto puede dificultar tener un control detallado y general de la cartilla de vacunación. La mayoría de las veces, los padres prefieren utilizar la cartilla física para tener un manejo más directo y práctico del historial de vacunas de sus hijos, sin embargo, la elección de esta puede resultar en problemas si la cartilla se daña o extravía. Algunos estudios han identificado la relación entre la inclusión de tecnologías móviles en el sector de salud pública específicamente para mejorar el servicio de atención, pero son limitados porque no cubren todo el proceso de registro de vacunación. Uno de los estudios titulados: "Tecnologías móviles para la salud pública en el Perú: lecciones aprendidas" menciona que el uso adecuado de los teléfonos celulares y el registro remoto de datos mejoraría el acceso y la calidad del servicio a la salud pública, reduciendo costos y minimizando las brechas tecnológicas en salud (Ruiz Eloy, 2015).

El siguiente estudio: "Desarrollo de una aplicación móvil para el reconocimiento de personas después de un desastre natural utilizando tecnología NFC", tuvo como objetivo desarrollar una App que permitiera obtener información específica de una persona que porta una etiqueta con tecnología NFC, esta información se obtendrá instantáneamente acercando un dispositivo móvil a la etiqueta que lleva la persona a identificar, Esto ayuda a prevenir la pérdida de personas debido a la falta de información en una catástrofe (Cáceres & Ossandón, 2018).

Además, un tercer estudio es sobre el uso de un Kit de Datos Abiertos para teléfonos móviles para registrar vacunas contra la fiebre amarilla durante una campaña en poblaciones vulnerables del Perú, mediante la carga de formularios en el móvil, se registró automáticamente la fecha y el lugar de vacunación, se pudo escanear el código de barras del DNI para obtener datos personales, El objetivo era mejorar la calidad de los registros durante esta campaña (PAHO, 2016)

Por último, un cuarto estudio es sobre el desarrollo de un aplicativo móvil que permite realizar el seguimiento puntual a las vacunaciones de los niños implementada en México por la Fundación Carlos Slim, en las clínicas de salud se utiliza la cartilla electrónica de vacunación (CEV) que está vinculada al aplicativo móvil denominada “Vacunación”, además permite compartir información entre el personal de salud y los padres mediante código QR o del ID. (Fundación Carlos Slim, 2023).

La incorporación de la App juega un papel muy importante en el registro y almacenamiento de información sobre el proceso general de vacunación, además facilita la atención integral de salud de los niños menores de 5 años y agiliza las consultas cuando sea necesario. La App representa una alternativa innovadora y eficaz frente a la utilización actual de la "cartilla de vacunación para menores de 5 años" en formato físico en el sector salud público. Aunque la cartilla física es ampliamente usada, la aplicación digital ofrece las mismas características de control y registro de vacunación de manera más ágil y accesible, proporcionando una opción conveniente y eficiente para padres, tutores y personal de salud. Asimismo, un aporte esencial es la creación de una base de datos con la información de niños de 0 a 5 años para la administración eficiente y actualización permanente de los datos diariamente, estableciendo y organizando citas médicas para todos los pacientes a través de la App. Con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario y facilitar el trabajo de los médicos para que muchos niños puedan ser tratados de forma rápida y sencilla. Para ello, se muestran los aspectos teórico-conceptuales fundamentales que sustentan la formulación de la propuesta, tanto en lo que respecta con el diseño de la aplicación móvil como el enfoque metodológico basado en los principios del método científico.

ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto descrito se alinea con la Ley 29733 de Protección de Datos Personales al adoptar medidas específicas para salvaguardar la privacidad y la seguridad de la información recopilada, especialmente la información médica y personal de los menores y sus padres o tutores legales.

En primer lugar, se establece que la recopilación de datos sensibles se realiza con la debida consideración de las posibles implicaciones para la integridad científica de los sujetos de estudio, lo que demuestra una preocupación por el respeto y la protección de los derechos de los individuos, tal como lo exige la Ley 29733.

Además, el proyecto enfatiza la importancia de implementar medidas sólidas de seguridad de datos en el aplicativo móvil, como la encriptación de datos, la autenticación de usuarios y el acceso restringido a la información sensible. Estas medidas están alineadas con los principios de seguridad y confidencialidad establecidos en la ley referenciada.

En cuanto al consentimiento informado, se subraya la necesidad de obtenerlo de los padres o tutores legales antes de registrar a un menor en el aplicativo. Se proporciona información detallada sobre el propósito del aplicativo y el uso de los datos, permitiendo que los usuarios tomen decisiones informadas sobre la participación de sus hijos en el proyecto. (Véase anexo 4)

Por último, se destaca que la información recopilada se mantendrá confidencial y se utilizará exclusivamente para los fines del proyecto de investigación, lo cual refleja el compromiso de cumplir con los principios de privacidad y protección de datos establecidos en la Ley 29733.

Cabe recalcar que el objetivo principal del proyecto es mejorar el proceso de registro de vacunación a través de la App, y no garantizar una mejor salud o prevenir enfermedades en los niños. Esto significa mejorar la eficiencia y accesibilidad del registro de

vacunación, que es una contribución valiosa en el proceso de vacunación. Sin embargo, el aplicativo no puede garantizar la prevención de enfermedades o una mejor calidad de vida para los niños porque hay otros factores y variables que afectan la salud y el bienestar de una persona (Córdor Heredia, 2018).

FUNDAMENTO TEÓRICO

La vacunación es una asistencia médica importante para prevenir enfermedades en niños, pero la falta de un sistema eficiente de registro podría dificultar el seguimiento y resultar en la pérdida de datos importantes (UNICEF, 2023); (Azucena, 2020). Desarrollar esta Aplicación móvil facilitaría la coordinación entre padres y personal de salud, mejorando la comprensión de los porcentajes de vacunación y permitiendo campañas más efectivas (OMS, 2017), además promovería el cumplimiento del esquema de vacunación recomendado por el MINSA y mejorar la eficiencia en el sector salud (Velandia Bernal, 2021).

Aplicativo Móvil:

El aplicativo Móvil destinado al registro de vacunación de menores de 5 años se basa en la necesidad de mejorar la eficiencia y accesibilidad del proceso de Vacunación. La utilización de aplicaciones móviles y plataformas web del MINSA en el sector Salud ha demostrado ser una herramienta efectiva para optimizar la gestión de información y servicios. Estudios previos (Ruiz Eloy, 2015; Cáceres & Ossandón, 2018; PAHO, 2016; Fundación Carlos Slim, 2023) resaltan la utilidad de la tecnología móvil en diferentes contextos de Salud Pública. La App propuesta busca abordar las limitaciones existentes en los métodos tradicionales de registro, como la pérdida y deterioro del carné de vacunación físicas. Al proporcionar este sistema para registrar vacunas, se busca facilitar la tarea de mantener un historial preciso y actualizado de las vacunas administradas a los menores. La implementación de notificaciones automáticas, recordatorios y acceso fácil a esquema de vacunación actualizados pretende mejorar la adaptación a los calendarios de vacunación.

Metodología de desarrollo para la Aplicación Móvil VacunaChild

La metodología se encuentra diagramada en tres fases como se muestra en la figura 1, denominadas: análisis de los requisitos de la entidad, arquitectura de la aplicación y pruebas de rendimiento en diferentes entornos. Cada una de las actividades involucradas en el desarrollo de la propuesta se describe a continuación.



Figure 1: Diagrama de bloques de la propuesta

Análisis de los requisitos de la Entidad

En esta fase, se analizarán los requerimientos de las personas o entidades para la cual estamos desarrollando el servicio móvil "Usuario o Cliente", con el fin de definir las características del entorno de la aplicación. Para ello, se realizarán tres actividades, que son: Analizar requisitos, clasificar los requisitos y personalizar el servicio que ofrecerá la App Móvil. Para analizar los requisitos, se recopilará información a través de encuestas

y entrevistas al cliente, para que nos describan los síntomas o necesidades que se pretende resolver con la App Móvil e indicarnos las posibles características que debe tener la aplicación. Y para clasificar los requisitos una vez identificados que debe tener la aplicación, se llevaron a cabo de la siguiente manera en entorno, universo, funcional y no funcional.

- En el entorno se consideran las características técnicas que debe tener el dispositivo móvil del usuario, por ejemplo, se requiere que el Sistema Operativo sea Android 4.5 o superior en el dispositivo móvil, mientras que en el servidor se utilizará Windows 10, Además, se especifica la tecnología necesaria para la transferencia de información entre el servidor y el cliente, así como para el sistema de gestión de datos (SMDDB), que requiere el formato de archivo .php y otros módulos y recursos tecnológicos específicos para el servicio por ejemplo, Php, SQL, Java NetBeans, Android Studio, Apis de Android, Servidor tipo REST, MVC y VacunaChild.apk.
- En universo, se considera la interacción del usuario con la App, a través de una interfaz amigable, sin perder la esencia que ofrece la cartilla de vacunación actual, en formato digital. Para ello, se implementa la tecnología Model View Controller (MVC).
- Los requisitos funcionales abarcan todo el proceso de registro de vacunación, incluyendo alarmas de recordatorio para citas de vacunación, registro de vacunación, control integral de salud del niño, programación de citas y conexión a la base de datos.
- En cuanto a los requisitos no funcionales se considera la rapidez de conexión con la base de datos, la adecuación del MVC para los usuarios, un espacio de almacenamiento de 30 MB, medidas de seguridad para proteger los datos contra el acceso no autorizado, confiabilidad, disponibilidad y usabilidad del sistema en relación con las necesidades del cliente.

Arquitectura de la aplicación

La aplicación móvil VacunaChild utilizará la arquitectura móvil cliente/servidor de 3 capas, que se describe detalladamente en la Figura 2. Esta arquitectura consta de la capa de presentación, que incluye las diversas interfaces; la capa de aplicación, que procesa las solicitudes del aplicativo móvil y aplica reglas y lógica de procesamiento de datos; y la capa de datos, que valida y gestiona el acceso a la base de datos.

Como cliente, la aplicación VacunaChild envía solicitudes y espera respuestas del servidor, el cual está conectado a una base de datos y utiliza protocolos de comunicación HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) basados en SSL (Secure Sockets Layer). Esto garantiza la seguridad de la conexión mediante cifrados, impidiendo que un intruso pueda interceptar o visualizar la información transmitida entre el cliente y el servidor. Para interactuar con VacunaChild, el usuario debe utilizar las interfaces proporcionadas por la aplicación.

El uso de SSL facilita la comunicación segura entre servidores y clientes web mediante el cifrado de los datos. Sin SSL, los datos transmitidos entre el cliente y el servidor quedan expuestos y pueden ser interceptados por cualquier persona con acceso a la red. (Microsoft, 2021).

Cada solicitud recibida por la aplicación en el servidor web es procesada mediante reglas y filtros correspondientes. Posteriormente, si la solicitud pasa los filtros, la aplicación se comunica con el servidor de datos para validar la consulta y obtener los datos necesarios.

Finalmente, estos datos se devuelven a la aplicación y se envían al usuario en tiempo récord para ser mostrados en la interfaz.

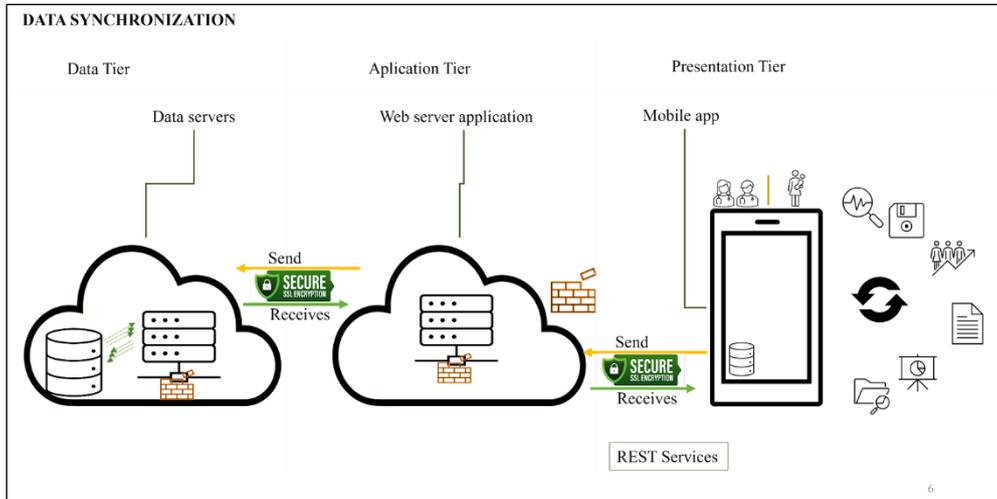


Figura 2: Arquitectura móvil “cliente servidor” de 3 capas

Mecanismo de Control de seguridad

En el contexto de seguridad, la encriptación se utiliza para proteger la integridad y confidencialidad de la información, por ello el uso del algoritmo del MD5 que significa "Message Digest Algorithm 5" (Algoritmo de Resumen de Mensaje 5), es un algoritmo criptográfico de reducción de 128 bits ampliamente utilizado. (Freda, 2022) Su principal función es verificar la integridad de archivos al asegurarse de que no hayan sido modificados. Aunque se utiliza para cifrar contraseñas, es esencial señalar que MD5 no es reversible, es decir, no se puede descifrar. La autenticación del usuario se realiza cifrando la nueva contraseña y comparándola con el valor almacenado en el servidor.

```

setusuario.php
... > vacunachild > php > setusuario.php
1 <?php
2 require_once("config.php");
3 $dni = $_REQUEST["dni"];
4 $contra = $_REQUEST["contra"];
5 $rango = $_REQUEST["rango"];
6
7
8 //encriptar contraseña para que los del servidor no lo puedan ver
9 $contraseña_cifrada = md5($contra);
10
11
12
13
14 $rs = mysqli_query($cn,
15 "insert into vacunachild_usuario (dni,contra,rango) values ( '$dni','$contra','$rango' );");
16 if ($rs) {
17 echo "New record created successfully";
18 } else {
19 echo "Error: " . $sql . "<br>" . mysqli_error($conn);
20 }
21 mysqli_close($cn);
22 >>
    
```

Figura 3: Función del MD5 en la Aplicación “VacunaChild”

Para validar la identidad del usuario, se requerirá ingresar un código de acceso de 6 dígitos, el cual será enviado al correo electrónico registrado del usuario. Este código tiene un límite de tiempo para ser utilizado, asegurando así un proceso seguro y eficaz para iniciar sesión en la aplicación.

Prueba de funcionalidad

En esta etapa se verificará el funcionamiento de la aplicación tanto en simuladores-emuladores como en dispositivos móviles reales.

- Emulación-Simulación: Se llevarán a cabo pruebas simulando eventos y emulando el dispositivo móvil, revisando todas las utilidades y funciones de la aplicación. Se insertarán diversos conjuntos de datos, incluyendo datos erróneos, para evaluar la funcionalidad y solidez del software. La codificación del sistema será crucial para corregir errores. Una vez que esta fase se supere con éxito, se procederá a realizar la prueba en dispositivos reales.
- En dispositivos reales: Contaremos con el apoyo de un grupo de personas que instalarán la aplicación en sus dispositivos móviles, con el fin de llevar a cabo la prueba de campo en equipos reales y medir el desempeño y rendimiento de la aplicación. Además, se podrán detectar fallos durante el tiempo de ejecución para solucionarlos eficazmente.

Registro de Vacunación:

El registro preciso de vacunas administradas a niños menores de 5 años es crucial para garantizar la efectividad de los programas de vacunación y prevenir la propagación de enfermedades infecciosas. El Ministerio de la Salud [MINSA] ha resaltado la importancia de mantener el historial completo y actualizado de las vacunas, no solo para el seguimiento individual de cada niño, sino también para evaluar y mejorar la eficacia de los programas de vacunación a nivel poblacional. El cumplimiento del esquema de vacunación establecido por el MINSA es esencial para garantizar que cada niño reciba las dosis recomendadas en los momentos adecuados de acuerdo con sus edad y riesgo epidemiológico. La adaptación al esquema ha sido fundamental para evitar enfermedades prevenibles por vacunación y proteger la salud la Salud Pública. Además, la importancia de realizar un seguimiento a largo plazo del historial de vacunación permite evaluar la efectividad de las vacunas en diferentes etapas del desarrollo infantil. El registro de vacunación incluye: Fecha de Vacunación, Tipo de vacuna administrada, Dosis y Programación de las vacunas (MINSA,2018).

El registro de vacunación en un componente importante en la gestión de programas de vacunación, permitiendo un seguimiento efectivo de la administración de vacunas y la evaluación de la cobertura de vacunación. En este apartado se abordarán varias dimensiones fundamentales del registro de vacunación, cada una de las cuales desempeña un papel vital en la garantía de la eficacia y la eficiencia de los programas de vacunación. Las dimensiones del registro de vacunación-cumplimiento del esquema de vacunación, programación de citas médicas, recordatorio de próximas fechas de vacunación, puntualidad a las citas y tiempo de registro de vacuna aplicada-están intrínsecamente alineadas a los objetivos y la efectividad de los programas de vacunación. Investigaciones como la realizada por Jacobson Vann et al., (2018) han demostrado que el cumplimiento del esquema de vacunación ese esencial para la protección individual y comunitaria contra enfermedades prevenibles.Asimismo, estudios como el de (Stockwell, 2016) resaltan la importancia de una adecuada programación de citas para garantizar la disponibilidad de recursos y maximizar la eficiencia en la administracion de vacunas.Los recordarios de proximas fechas de vacunación, según investigaciones de (Niccolai & Hansen, 2015) han demostrado incrementar la adherencia a los programas de vacunación.La puntualidad de las citas y la eficiencia del tiempo de registro vacuna aplicada son aspectos fundamentales en el contexto del registro de vacunación, según las normativas y recomendaciones del Ministerio de Salud (MINSA). La puntualidad a las citas se ha relacionado con una mayor satisfacción del paciente y una percepción mejorada de la calidad de la atención en el contexto de la vacunación. Por otro lado, la eficacia del tiempo de registro de vacuna aplicada es crucial para garantizar la trazabilidad de datos y el monitoreo efectivo de la cobertura de vacunación. Estos aspectos subrayan

la importancia de la gestión eficiente y oportuna del registro de vacunación para el éxito de los programas de vacunación, de acuerdo con las normativas establecidas por el MINSA.

A continuación, se presenta un desglose detallado de las dimensiones del registro de vacunación, junto con su significado y relevancia en la práctica de salud pública. Cada dimensión se analizará individualmente, proporcionado un contexto teórico respaldado por la literatura científica y las normativas emitidas por las autoridades sanitarias tanto a nivel internacional como nacional.

- Cumplimiento del esquema de Vacunación:

Es una dimensión clave de la adherencia de los individuos a las pautas de vacunación recomendadas por las autoridades sanitarias como el MINSA. Se refiere a la capacidad de las personas para completar todas las dosis de vacunas en el momento y el orden correctos, de acuerdo con el calendario de vacunación establecido. El cumplimiento del esquema de vacunación implica tanto la aceptación inicial de las vacunas como la continuación y finalización del programa de vacunación según lo prescrito. Esto garantiza la protección individual y colectiva contra enfermedades prevenibles por vacunación y contribuye a la erradicación, eliminación y control de enfermedades. Estudios epidemiológicos y de salud pública han destacado consistentemente la importancia del cumplimiento del esquema de vacunación como una estrategia fundamental para prevenir enfermedades y proteger la salud pública. La organización mundial de la salud, en su “informe cobertura de vacunación” resalta la necesidad de garantizar altas tasas de cobertura de vacunación para prevenir brotes de enfermedades infecciosas evitables (MINSA, 2018)

Esta dimensión se deriva de la necesidad de seguir pautas específicas de vacunación respaldadas por estudios epidemiológicos, recomendaciones de la OMS y otras organizaciones de la Salud de Salud como el INS (Instituto Nacional de Salud) que es la institución encargada de la investigación científica en salud en el Perú, realiza estudios epidemiológicos, análisis de cobertura de vacunación y evaluaciones de impacto de los programas de vacunación.

- Programación de citas:

Es un proceso fundamental dentro de los servicios de salud que involucra la asignación de horarios específicos para la administración de vacunas y otros procedimientos médicos. Este enfoque permite una distribución ordenada de recursos humanos y materiales, así como la optimización del tiempo tanto para los proveedores de atención médica como para los pacientes. La programación de citas médicas implica la coordinación eficiente de agendas, la asignación de espacios físicos y la disponibilidad de personal capacitado para administrar las vacunas de manera oportuna y precisa. Esto garantiza que los pacientes reciban las vacunas en el momento adecuado, evitando retrasos y minimizando la espera en las instalaciones de salud. La OMS también enfatiza la importancia de la gestión eficaz de las citas médicas en sus normativas sobre la calidad de los servicios de salud, destacando su papel en la mejora de la accesibilidad y la atención oportuna de los pacientes. La consideración de la programación de citas médicas se deriva de las mejores prácticas en la gestión de la salud y normativas establecidas por MINSA, OMS y otras organizaciones de la Salud que respaldan su implementación como una práctica estándar en los sistemas de atención médica.

- Recordatorios de próximas fechas de vacunación:

Son estrategias diseñadas para recordar a los pacientes las fechas programadas para recibir vacunas o refuerzos durante la etapa de infancia según el estudio a desarrollar. Estos recordatorios pueden ser enviados a través de mensajes de texto, notificaciones móviles, correos electrónicos u otros medios de comunicación electrónica. El propósito

principal de estos recordatorios es mejorar la adherencia al programa de vacunación y garantizar que los pacientes completen sus esquemas de vacunación según lo recomendado por el MINSA. Los recordatorios de vacunación funcionan como herramientas de apoyo para los pacientes y los sistemas de salud al proporcionarles un recordatorio amigable y oportuno sobre la importancia de recibir las vacunas en las fechas programadas. Al recordar a los pacientes sobre sus próximas citas de vacunación, se reduce la probabilidad de olvidos y se fomenta la responsabilidad en el cuidado de la salud. Investigaciones en comportamiento y salud pública han demostrado consistentemente que los recordatorios de vacunación son efectivos para aumentar la adherencia a los programas de vacunación y reducir el riesgo de omisión de dosis. Una revisión sistemática realizada por (Jacobson Vann et al., 2018) sobre Intervenciones de recordatorio y recuperación de pacientes para mejorar las tasas de vacunación concluyó que los recordatorios de vacunación son una estrategia efectiva para mejorar las tasas de vacunación y reducir las tasas de omisión de dosis en niños y adolescentes, Organizaciones como la OMS y los centros para el control y la prevención de enfermedades CDC también respaldan el uso de recordatorios de vacunación como una práctica recomendada para mejorar la cobertura de vacunación y prevenir enfermedades prevenibles por vacunación. Esta dimensión se sustenta en la importancia de sistemas de registro eficaces y en directrices emitidas por el MINSA y organizaciones internacionales de salud.

- Puntualidad a las citas médicas:

Se refiere a la capacidad de los pacientes para llegar a las citas de vacunación en el horario programado, lo que asegura la eficiencia y la continuidad en la prestación de los servicios de vacunación. Cuando los pacientes llegan a tiempo a sus citas, se optimiza la organización del personal médico y de los recursos, se reducen los tiempos de espera y se garantiza un flujo de trabajo eficiente en el centro de salud. Esta dimensión se basa en estándares de calidad en atención médica y en la necesidad de maximizar la eficiencia en la prestación de los servicios de Salud. Además, la OMS ha destacado la importancia de la puntualidad de las citas como parte de las estrategias para mejorar el acceso y la calidad de la atención médica en sus informes sobre sistemas de salud.

- Tiempo de registro de Vacuna Aplicada:

Se refiere al lapso que transcurre desde que se administra una vacuna hasta que se registra de manera adecuada en los sistemas de salud correspondientes. Este proceso es crucial para garantizar la trazabilidad y la integridad de los datos relacionados con la inmunización. Implica la captura precisa de información sobre la vacuna administrada, el paciente vacunado y el lugar y momento de la vacunación. La importancia del tiempo de registro radica en su aporte a la gestión efectiva de los programas de vacunación. Un registro oportuno y preciso de las vacunas administradas facilita la monitorización de la cobertura de vacunación, la detección temprana de posibles eventos adversos y la evaluación de la efectividad de los programas de vacunación. Además, permite a las autoridades sanitarias y a al personal de la salud tomar decisiones informadas basadas en datos confiables y actualizados. La literatura científica ha subrayado repetidamente la importancia de contar con sistemas de registro eficientes y oportunos para la administración de vacunas. Varios estudios han destacado la relevancia del tiempo de registro de vacuna aplicada y su impacto en la eficacia de los programas de vacunación. Un informe de la OMS sobre sistemas de información de inmunización resalta la necesidad de registros precisos y oportunos de vacunación para garantizar la efectividad de los programas de vacunación a nivel mundial.

Esta dimensión se sustenta en la importancia de sistemas de registro eficaces y en normativas emitidas por el MINSA y las organizaciones internacionales de salud

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

- Crear una aplicación móvil efectiva y funcional que mejore los registros de vacunación de niños menores de 5 años, para fomentar el cumplimiento del esquema de vacunación recomendado por el MINSA y mejorar la gestión de los datos de vacunación.

Objetivos específicos

- Evaluar si el uso del aplicativo móvil “VacunaChild” tiene un impacto positivo en la eficiencia de la programación de citas para vacunación.
- Analizar el impacto del uso del aplicativo móvil “VacunaChild” en la frecuencia de recordatorios de próximas fechas de vacunación.
- Determinar la influencia del uso del aplicativo móvil “VacunaChild” en la puntualidad de las citas de vacunación.
- Determinar si el uso del aplicativo móvil “VacunaChild” tiene un impacto positivo en la reducción del tiempo de registro de vacunas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo aplicado, centrado en el diseño de un aplicativo móvil para mejorar el proceso de registro de vacunación en niños menores de 5 años. Este enfoque permite abordar de manera precisa y mensurable los objetivos planteados.

En cuanto al diseño de la investigación, se ha optado por un enfoque preexperimental. Esta decisión metodológica ha sido tomada con el fin de evaluar el impacto del aplicativo móvil en el proceso de registro de vacunación. El diseño preexperimental permite observar y comparar los cambios en el proceso de registro antes y después de la implementación del aplicativo móvil, denominados (Pre-Test y Post-Test) todo ello dentro del mismo grupo de participantes.

El instrumento que se tomó fue la técnica de la encuesta mediante un cuestionario (véase anexo 3), obtenida en dos tiempos, antes del uso del sistema y después del uso, en relación a la variable dependiente registro de vacunación y midiendo a las 5 dimensiones tales como: cumplimiento del esquema de vacunación, Programación de citas, Recordatorio de próximas fechas de Vacunación, Puntualidad a las citas y Tiempo de Registro de Vacuna aplicada. Para la confiabilidad del instrumento se realizó la prueba de coeficiente de correlación intraclase (CCI), Un CCI cercano a 1 indica una alta concordancia entre las mediciones del Pre-Test y Post-Test, mientras que un CCI cercano a 0 indica una baja concordancia. Resultando para el Pre-Test (0.811) y para el Post-Test (0.804).

La población objeto de estudio comprende todos los niños de 0 a 5 años que reciben atención en el Centro Materno Infantil “Juan Pablo II”. Según el libro "Perú: Natalidad, Mortalidad y Nupcialidad, 2020" (INEI, 2022), en el distrito de Villa el Salvador, se registraron 5,387 nacimientos, de los cuales el 9.4% corresponde exclusivamente a los centros y puestos de salud de este distrito, que se distribuyen entre 506 centros y puestos de salud. De acuerdo con el directorio de la DIRIS en Villa el Salvador, se identifican un total de 16 establecimientos de salud (postas y centros de salud), lo que implica un

promedio de 31 niños nacidos por establecimiento. (DIRIS LIMA SUR, 2019), Por ello, la investigación toma como población a los 31 nacidos en el Centro Materno Infantil “Juan Pablo II”. Se utilizó una muestra probabilística, donde todas las entidades tenían la misma posibilidad para ser elegidos como parte de la muestra. Se definió el tamaño de la muestra por medio de una selección aleatoria, para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N - 1)e^2 + z^2pq}$$

Donde:

N= Tamaño de la Población n = Tamaño de la muestra buscado e = Error de estimación, máximo aceptado 5% Z = Valor obtenido de la distribución normal para un nivel de confianza del 99% p = probabilidad que ocurra el evento estudiado q = (1-p) probabilidad de que no ocurra el evento

$$n = \frac{(31)(2.58)^2(0.5)(0.5)}{(31-1)(0.05)^2+(2.58)^2(0.5)(0.5)} = 30$$

El procedimiento utilizado para recopilar información en el Pre-Test fue a través de un cuestionario diseñado para cada dimensión. Del mismo modo, en el Post-Test se empleó el aplicativo móvil para evaluar cada dimensión.

Una vez obtenida los resultados de los registros se procedió el análisis de datos para evaluar el impacto de la App en el proceso de registro de vacunación, comparando los resultados antes (Pre-Test) y después (Post-Test) de su implementación.

Posteriormente se llevó a cabo pruebas estadísticas específicas para analizar la significancia de los cambios observados. Cada prueba estadística se seleccionó según la naturaleza de los datos y objetivos específicos de la investigación. Los resultados fueron interpretados en el contexto de la hipótesis nulas y alternativas planteadas, proporcionando una base sólida para las conclusiones del estudio.

Técnica de Procesamiento de datos

Se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk (ver la tabla) donde se definieron los siguientes parámetros para la interpretación de resultados:

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

Nivel de significancia: 0.05

Criterio de prueba: Sig < 0.05, donde se rechaza la H0; Sig >0.05, se acepta la H0

	Shapiro-Wilk Estadístico	gl.	Sig.	Criterio Sig.<0.05
Pre-Test				
Dimensión 1	0.75	29	0.127	Normal
Dimensión 2	0.938	29	0.141	Normal
Dimensión 3	0.949	29	0.247	Normal
Dimensión 4	0.024	29	0.083	Normal
Dimensión 5	0.947	29	0.221	Normal
Post-Test				
Dimensión 1	0.945	29	0.218	Normal
Dimensión 2	0.939	29	0.165	Normal
Dimensión 3	0.922	29	0.178	Normal
Dimensión 4	0.948	29	0.232	Normal

Dimensión 5 0.946 29 0.211 Normal

Tabla1: Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk-Elaboración Propia

Considerando que el Sig >0.05, se acepta la H0, es decir, se concluyó que los datos provienen de una distribución normal, en las dimensiones. Por lo tanto, considerando que son distribuciones normales se utilizó las siguientes pruebas estadísticas:

Prueba de T de Student: es una estadística deductiva que evalúa si hay diferencia significativa entre las medias de dos grupos, bajo la suposición de distribución normal de las variables dependientes. Se establece un nivel de probabilidad de alfa predefinido comúnmente $p < 0.05$ (Scientific-european-federation-osteopaths.org, s.f.).

Prueba de chi-cuadrado: el estadístico chi-cuadrado, cuya distribución de probabilidad lleva el mismo nombre, se utiliza para evaluar hipótesis relacionadas con distribuciones o frecuencias. En líneas generales, esta prueba compara las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas según la hipótesis nula (Quevedo Ricardi, 2011).

Prueba de proporciones: es un método estadístico que determina si una proporción en una población es significativamente distinta de un valor específico o existen diferencias significativas entre dos proporciones y se emplea para contrastar hipótesis relacionadas con proporciones (Universidad Cardenal Herrera,CEU, 2014)

RESULTADOS

Para obtener los resultados, se realizó la recolección de datos en dos fases, considerando dos grupos diferentes. El primer grupo (Pre-Test) utilizó el método tradicional de registro de vacunación mediante carné físico, mientras que el segundo grupo (Post-Test) empleó la aplicación "VacunaChild". Se presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos mediante la aplicación de las dos pruebas.

Para evaluar la variabilidad de los datos, se ha calculado el coeficiente de variabilidad (CV), una medida estadística que permite entender la dispersión relativa de los resultados en relación con sus medias (Universidad Cardenal Herrera,CEU, 2014). Este análisis proporcionó información crucial sobre la consistencia de los datos y la estabilidad de las mediciones realizadas. Posteriormente, se llevó a cabo una comparación entre los resultados de ambas pruebas mediante el empleo de pruebas estadísticas específicas, seleccionadas según la naturaleza de los datos. Estas pruebas permitirán identificar posibles diferencias significativas entre los grupos evaluados, contribuyendo así a una interpretación precisa de los resultados obtenidos.

En el estudio se utilizó una escala del 1 al 5 para evaluar respuestas del cuestionario, permitiendo categorizar los puntajes en tres niveles: Deficiente, Regular y Excelente. Se empleó una técnica de procesamiento de datos que asigna puntajes a las respuestas según una escala valorativa (Mejía, 2008). Estos puntajes se dividieron en tres niveles: Ineficiente (0-15 puntos), Regular (15-19 puntos) y Eficiente (20-25 puntos) que brindó una estructura coherente y confiable para la evaluación de la variable como se muestra en la tabla1. Además, permitió una interpretación objetiva de los resultados y facilitó la comparación entre distintos grupos de participantes.

VARIABLE: REGISTRO DE VACUNACIÓN					
Tipo de Prueba		Excelente	Regular	Deficiente	Total
Pre-Test	Recuento	0	10	20	30

	%	0%	33%	67%	100%
Post-Test	Recuento	27	3	0	30
	%	90%	10%	0%	100%

Tabla 2: Tabla de Contingencia de la variable registro de Vacunación

De acuerdo a la Tabla 2, en el Pre-Test no se encontraron participantes con un registro de vacunación clasificado como Excelente. El 33% de los participantes tuvieron un registro de vacunación clasificado como Regular y el 67% de los participantes tuvieron un registro de vacunación clasificado como Deficiente. En el Post-Test, el 90% de los participantes mejoraron su registro de vacunación a un nivel clasificado como Excelente, solo el 10% de los participantes mantuvieron un registro de vacunación clasificado como Regular y no hubo participantes con un registro de vacunación clasificado como Deficiente.

Visualización de datos del grupo (Pre-Test) y el grupo (Post-Test):

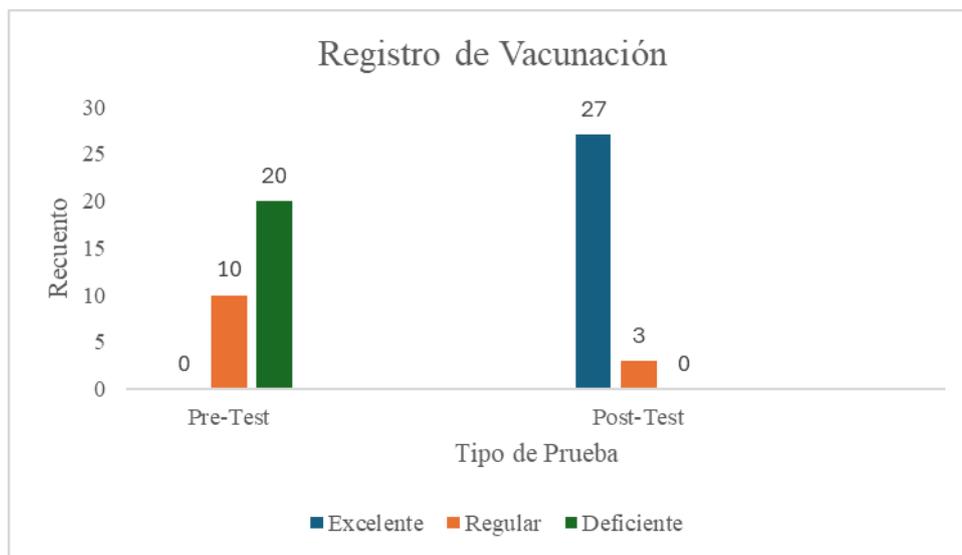


Figura 4: Gráfica de la tabla de Contingencia

De acuerdo a la Figura 4 el aplicativo móvil “VacunaChild” utilizado en el estudio tuvo un impacto significativo en la mejora del registro de vacunación de los participantes, ya que hubo una disminución considerable en el número de participantes con un registro deficiente y un aumento significativo en aquellos con un registro excelente después de la intervención.

DIMENSIÓN 1: CUMPLIMIENTO DEL ESQUEMA DE VACUNACIÓN					
Pregunta:	Resultados	Pre-Test	Porcentual	Post-Test	Porcentual
Ítem1: ¿El niño o niña ha completado todas las vacunas según el esquema de vacunación?	NO	8	27%	2	7%
	SI	22	73%	28	93%

Tabla 3: Resultados del cumplimiento del esquema de vacunación.

Se observa en la tabla 4, un coeficiente de variabilidad del grupo Post-Test (2 %) menor que en el Pre-Test (3 %).

Tipo de prueba	Media	Desviación	Mínimo	Máximo	Coefficiente de variabilidad (desviación/media) *100%
Pre-Test	0.8	2.2	0	1	0.028
Post-Test	0.9	1.6	0	1	0.018

Tabla 4: *Calculo de coeficiente de variabilidad*

Análisis descriptivo de la dimensión 1

Tipo de Prueba		Excelente	Regular	Deficiente	Total
Pre-Test	Recuento	22	0	8	30
	%	73%	0%	27%	100%
Post-Test	Recuento	28	0	2	30
	%	93%	0%	7%	100%

Tabla 5: *Tabla de Contingencia de la dimensión 1, Cumplimiento del Esquema de Vacunación*

De acuerdo a la Tabla 5, en el Pre-Test el 73% de los participantes tuvieron un nivel de cumplimiento del esquema de vacunación clasificado como Excelente. No hubo participantes con un nivel de cumplimiento del esquema de vacunación clasificado como Regular. El 27% de los participantes tenían un nivel de cumplimiento del esquema de vacunación clasificado como Deficiente. En el Post-Test el 93% de los participantes mejoraron su nivel de cumplimiento del esquema de vacunación a un nivel clasificado como Excelente. No hubo participantes con un nivel de cumplimiento del esquema de vacunación clasificado como Regular y el 7% de los participantes mantuvieron un nivel de cumplimiento del esquema de vacunación clasificado como Deficiente.

Visualización de datos del grupo (Pre-Test) y el grupo (Post-Test):

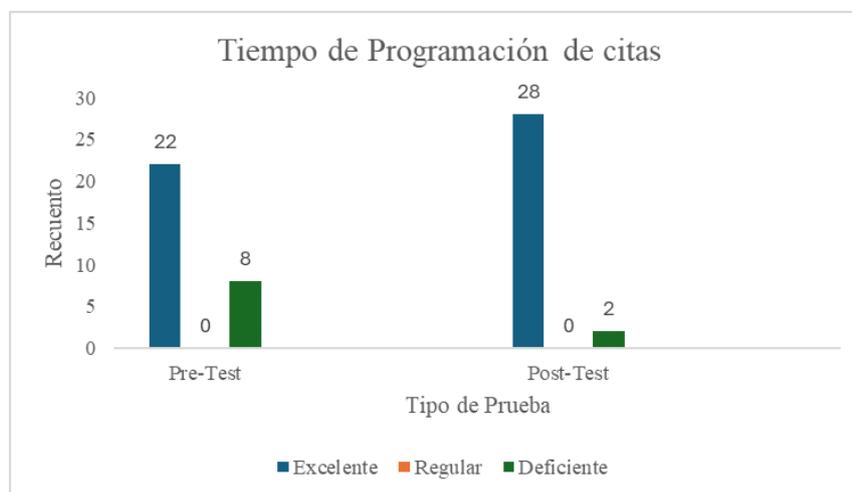


Figura 5: *Gráfica de la tabla de Contingencia de la dimensión 1*

De acuerdo a la Figura 5 el aplicativo móvil “VacunaChild” utilizado en el estudio tuvo un impacto significativo en la mejora del nivel de cumplimiento del esquema de vacunación de los participantes, ya que hubo un aumento considerable en el número de participantes con un nivel clasificado como Excelente y una disminución en aquellos con un nivel clasificado como Deficiente después de la intervención.

Comparación entre Pre-Test y Post-Test:

Prueba de proporciones

La prueba de proporciones se utilizó para comparar el cumplimiento entre el grupo Pre - Test y Post -Test. Se determinó si el uso del aplicativo impactó positivamente en el cumplimiento del esquema de vacunación, se formula las hipótesis:

Hipótesis Nula (H0)

H0: No hay diferencia en la proporción de cumplimiento de esquema de vacunación entre el Pre-Test y el Post-Test.

Hipótesis Alternativa (H1)

H1: Hay diferencia en la proporción de cumplimiento del esquema de vacunación entre el Pre-Test y el Post-Test.

La fórmula para la prueba de dos proporciones es:

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \text{ donde, } p_1 \text{ y } p_2 \text{ son las proporciones muestrales, } p \text{ es la proporción}$$

combinada de las dos muestras y n_1 y n_2 son los tamaños de las muestras. Primero calculamos p:

$$p = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \text{ donde, } X_1 \text{ y } X_2 \text{ son el número de éxito en cada muestra, y } n_1 \text{ y } n_2 \text{ son los}$$

tamaños de las muestras. En este caso con los datos proporcionados:

$$p = \frac{(0.27 \times 30) + (0.07 \times 30)}{30 + 30}$$

$$p = 0.17$$

Ahora calculamos la fórmula del estadístico Z:

$$Z = \frac{0.27 - 0.07}{\sqrt{0.17(1-0.17)\left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30}\right)}} ; z = 2.06$$

Se compara el valor de Z_{calc} con el valor crítico de la distribución estándar (Z) para determinar si hay una diferencia significativa, usando un nivel de significancia del 0.05. El valor crítico correspondiente para la cola izquierda es z (1.96). Dado que nuestro valor calculado de Z (2.06) supera el valor crítico, rechazamos la hipótesis nula, lo que sugiere una diferencia en el cumplimiento del esquema de vacunación entre el Pre-Test y el Post-Test. Esto indica que el aplicativo móvil tiene un impacto positivo en el cumplimiento del esquema de vacunación.

DIMENSIÓN 2: TIEMPO DE PROGRAMACIÓN DE CITAS					
Pregunta:	Resultados (minutos)	Pre-Test	Porcentual	Post-Test	Porcentual
Ítem2: ¿Cuánto tiempo estima que el personal de salud tarda en programar la cita médica para la vacunación de su niño(a)? Por favor, seleccione la opción que mejor describa su experiencia, considerando un rango de 1 a 6 minutos.	0 a 1	0	0%	30	100%
	1 a 2	0	0%		
	2 a 3	10	33%		
	3 a 4	12	40%		
	4 a 5	6	20%		
	5 a 6	2	7%		

Tabla 6: Resultados de Programación de citas

Se observa en la tabla 7, un coeficiente de variabilidad del grupo Post-Test (23%) menor que en el Pre-Test (20%).

Tipo de prueba	Media	Desviación	Mínimo	Máximo	Coeficiente de variabilidad (desviación/media) *100%
Pre-Test	4	0.90	3	6	0.23
Post-Test	1	0.20	0.8	1.6	0.20

Tabla 7: Cálculo de coeficiente de variabilidad

Análisis descriptivo de la dimensión 2

Tipo de Prueba		Excelente	Regular	Deficiente	Total
Pre-Test	Recuento	0	10	20	30
	%	0%	33%	67%	100%
Post-Test	Recuento	30	0	0	30
	%	100%	0%	0%	100%

Tabla 8: Tabla de Contingencia de la dimensión 2, Tiempo de Programación de citas de vacunación

De acuerdo a la tabla 8, en el Pre-Test, ningún participante mostró un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Tiempo de Programación de Citas". El 33% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Regular en esta dimensión y el 67% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Deficiente en esta dimensión. En el Post-Test, el 100% de los participantes mejoraron su nivel a un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Tiempo de Programación de Citas" y no hubo participantes con un nivel clasificado como Regular o Deficiente en esta dimensión después de la intervención.

Visualización de datos del grupo (Pre-Test) y el grupo (Post-Test):

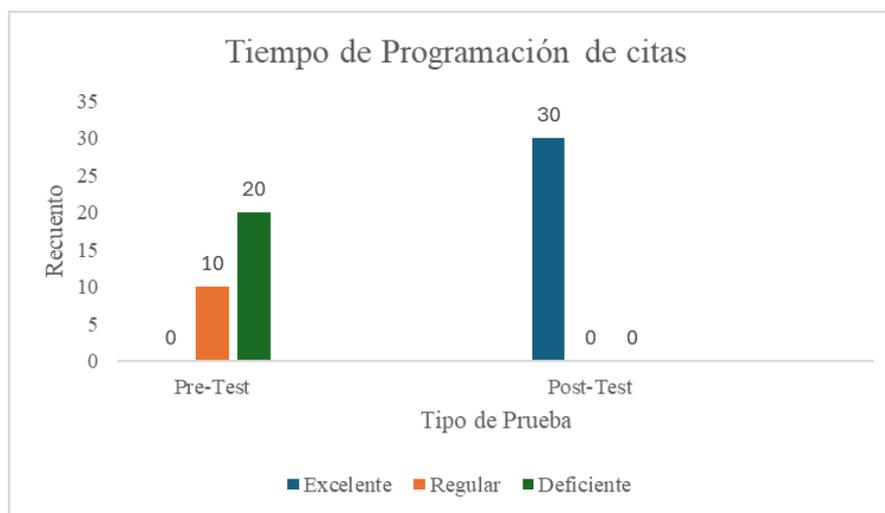


Figura 6: Gráfica de la tabla de Contingencia de la dimensión 2

De acuerdo a la Figura 6 el aplicativo móvil “VacunaChild” tuvo un impacto significativo en la mejora del tiempo de programación de citas. Todos los participantes lograron un nivel de Excelente en el Post-Test, lo que sugiere una mejora sustancial en esta dimensión después de la intervención.

Comparación entre Pre-Test y Post-Test:

Prueba de T de Student

Para comparar los tiempos de programación entre el grupo Pre -Test y Post -Test. Se determinó si el aplicativo impactó significativamente en la eficiencia de la programación de citas.

Grupo Pre-Test: n_1	30 participantes, con tiempos de programación de citas
Promedio M_1	4 minutos
Desviación Estándar SD_1	0.9
Grupo Post-Test : n_2	30 participantes, con tiempos de programación de citas
Promedio M_2	1 minuto
Desviación Estándar SD_2	0.2
α (Nivel de significancia)	0.05
Grado de Libertad $df = n_1 + n_2 - 2$	$df = 58$

Tabla 9: Datos para la Prueba T de Student

Hipótesis Nula (H_0)

- **H_0 :** No hay diferencia significativa en los tiempos de programación de citas entre el Pre-Test y el Post-Test.

Hipótesis Alternativa (H_1)

- **H_1 :** Existe una diferencia significativa en los tiempos de programación de citas entre el Pre-Test y el Post-Test.

Procedimiento:

La fórmula para la prueba t es la siguiente:

$$t = \frac{(M_1 - M_2)}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{n_1} + \frac{SD_2^2}{n_2}}} = t = \frac{(4 - 1)}{\sqrt{\frac{0.9^2}{30} + \frac{0.2^2}{30}}} = 17.82$$

Se compara el valor de t_{calc} con el valor crítico de la tabla de t de Student, considerando un nivel de significancia del 0.05 y 58 grados de libertad. El valor crítico de t es 3.00. Dado que nuestro valor calculado de t (17.82) supera ampliamente el valor crítico, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que hay una diferencia significativa entre los tiempos de programación en el Pre-Test y el Post-Test. Los resultados de la prueba t sugieren que el uso del aplicativo móvil ha tenido un impacto significativo en la eficiencia de programación de citas, reduciendo el tiempo para este proceso.

DIMENSIÓN 3: RECORDATORIO DE PRÓXIMAS FECHAS DE VACUNACIÓN					
Pregunta:	Resultados	Pre-Test	Porcentual	Post-Test	Porcentual
Ítem 3: ¿Cómo describirías la frecuencia de los recordatorios para las próximas fechas de vacunación proporcionados por el Centro de Salud? Marca la opción que mejor se ajuste.	Recordatorio único	21	70%	0	
	Continuo	4	13%	29	97%
	No recibí recordatorio	5	17%	1	3%

Tabla 10: Resultados de Recordatorio de próximas fechas de vacunación

Se observa en la tabla 11, un coeficiente de variabilidad del grupo Post-Test (19%) menor que en el Pre-Test (34%).

Tipo de prueba	Media	Desviación	Mínimo	Máximo	Coefficiente de variabilidad (desviación/media) *100%
Pre-Test	1.6	0.54	1	3	0.34
Post-Test	2.7	0.51	1	3	0.19

Tabla 11: Cálculo de coeficiente de variabilidad

Análisis descriptivo de la dimensión 3

Tipo de Prueba		Excelente	Regular	Deficiente	Total
Pre-Test	Recuento	4	21	5	30
	%	13%	70%	17%	100%
Post-Test	Recuento	29	0	1	30
	%	97%	0%	3%	100%

Tabla 12: Tabla de Contingencia de la dimensión 3, Recordatorio de Próximas fechas de vacunación

De acuerdo a la tabla 12, en el Pre-Test, el 13% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Recordatorio de Próximas Fechas de Vacunación". El 70% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Regular en esta dimensión y el 17% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Deficiente en esta dimensión. En el Post-Test, el 97% de los participantes mejoraron su nivel a un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Recordatorio de Próximas Fechas de Vacunación". No hubo participantes con un nivel clasificado como Regular en esta dimensión Y el 3% de los participantes mantuvieron un nivel clasificado como Deficiente en esta dimensión.

Visualización de datos del grupo (Pre-Test) y el grupo (Post-Test):

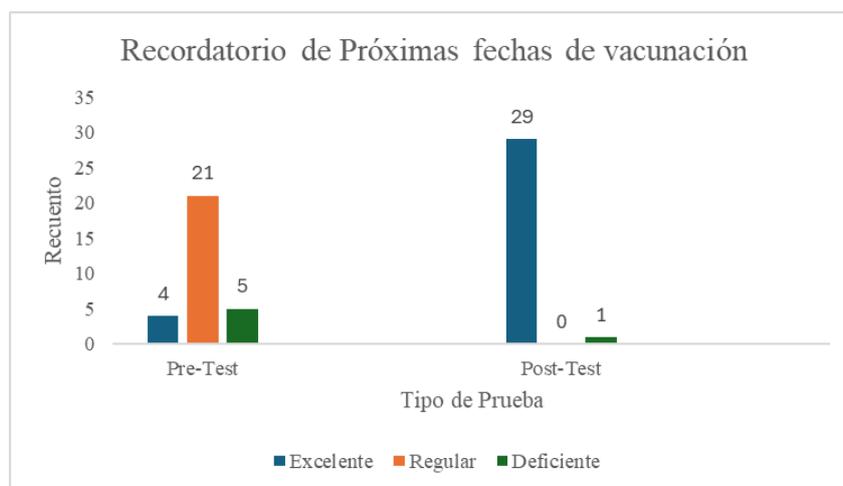


Figura 7: Tabla de Contingencia de la dimensión 3

De acuerdo, a la figura 7 la intervención del aplicativo móvil "VacunaChild" tuvo un impacto significativo en la mejora del nivel de recordatorio de próximas fechas de

vacunación. La gran mayoría de los participantes mejoraron su nivel de Deficiente o Regular a Excelente después de la intervención.

Comparación entre Pre-Test y Post-Test:

Prueba de chi-cuadrado

Para evaluar si había un impacto significativo en la frecuencia de los recordatorios entre los grupos (Pre-Test y Post-Test). Se analizó si el aplicativo afectó la frecuencia de recordatorios de manera significativa. Por ello se formula las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula (H0)

- **H0:** No hay diferencia significativa en la frecuencia de recordatorios entre el Pre-Test y el Post-Test.

Hipótesis Alternativa (H1)

- **H1:** Hay diferencia significativa en la frecuencia de recordatorios entre el Pre-Test y el Post-Test.

Procedimiento:

Se necesita frecuencias observadas y esperadas para cada grupo (Pre-Test y el Post-Test)

	Pre-Test	Post-Test
Recordatorio único	21	0
Continuo (Varias veces)	4	29
No recibí recordatorio	5	1

Tabla 13: Tabla de contingencia que muestra la frecuencia de recordatorios

Ahora se suma las filas y columnas para encontrar los totales:

	Pre-Test	Post-Test	total
Recordatorio único	21	0	21
Continuo (Varias veces)	4	29	33
No recibí recordatorio	5	1	6
total	30	30	60

Tabla 14: Cálculo de totales

Para el cálculo de las frecuencias esperadas, por cada celda usamos la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia esperada} = \frac{\text{Total de la fila} \times \text{Total de la Columna}}{\text{Total General}}$$

	Pre-Test	Post-Test	total
Recordatorio único	10.5	10.5	21
Continuo (Varias veces)	16.5	16.5	33
No recibí recordatorio	3	3	6
total	30	30	60

Tabla 15: Cálculo de la frecuencia esperada

Para el calcular el estadístico del chi-cuadrado (X^2) se hace uso de la siguiente fórmula:

$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$, donde O_i son las frecuencias observadas y E_i son las frecuencias esperadas.

$$X^2 = \frac{(21-10.5)^2}{10.5} + \frac{(0-10.5)^2}{10.5} + \frac{(4-16.5)^2}{16.5} + \frac{(29-16.5)^2}{16.5} + \frac{(5-3)^2}{3} + \frac{(1-3)^2}{3}$$

$$X^2 = 42.6$$

Para el cálculo del grado de libertad:

$$df = (n_{filas} - 1) \times (n_{columnas} - 1)$$

$$df = (3 - 1) \times (3 - 1) = 4$$

Se compara el valor calculado de chi-cuadrado con el valor crítico correspondiente para un nivel de significancia de $\alpha=0.05$ y un grado de libertad ($df=4$), el cual es 9.49. Al obtener un valor calculado de X^2 (42.6) considerablemente mayor que el valor crítico, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que existe una diferencia significativa en la frecuencia de avisos de recordatorios entre el Pre-Test y el Post-Test. Los resultados de la prueba chi-cuadrado sugieren que el uso del aplicativo móvil ha tenido un impacto significativo en la frecuencia de recordatorios para las próximas fechas de vacunación.

DIMENSIÓN 4: PUNTUALIDAD DE CITAS					
Pregunta:	Resultados	Pre-Test	Porcentual	Post-Test	Porcentual
Ítem 4: ¿Cómo describirías tu puntualidad en las citas médicas para la vacunación de tu hijo menor de 5 años?	No Puntual	10	33%	2	7%
	Puntual	20	67%	28	93%

Tabla 16: Resultados de Puntualidad de citas

Se observa en la tabla 17, un coeficiente de variabilidad del grupo Post-Test (18%) menor que en el Pre-Test (29 %).

Tipo de prueba	Media	Desviación	Mínimo	Máximo	Coeficiente de variabilidad (desviación/media) *100%
Pre-Test	21	6.04	12	30	0.29
Post-Test	25	4.61	18	30	0.18

Tabla 17: Cálculo de coeficiente de variabilidad

Análisis descriptivo de la dimensión 4

Tipo de Prueba		Excelente	Regular	Deficiente	Total
Pre-Test	Recuento	20	0	10	30
	%	67%	0%	33%	100%
Post-Test	Recuento	28	0	2	30
	%	93%	0%	7%	100%

Tabla 18: Tabla de Contingencia de la dimensión 4, Puntualidad de citas

De acuerdo a la tabla 18, en el Pre-Test, el 67% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Puntualidad de Citas". No hubo participantes con un nivel clasificado como Regular en esta dimensión. Y el 33% de los

participantes mostraron un nivel clasificado como Deficiente en esta dimensión. En el Post-Test, el 93% de los participantes mejoraron su nivel a un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Puntualidad de Citas". No hubo participantes con un nivel clasificado como Regular en esta dimensión después de la intervención y el 7% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Deficiente en esta dimensión después de la intervención.

Visualización de datos del grupo (Pre-Test) y el grupo (Post-Test):

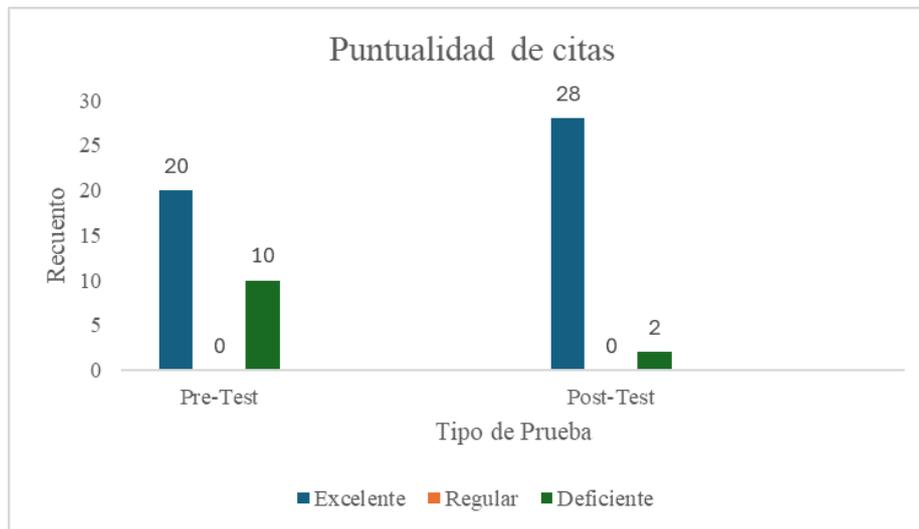


Figura 8: *Tabla de Contingencia de la dimensión 4*

De acuerdo, a la figura 8 la intervención del aplicativo móvil “VacunaChild tuvo un impacto positivo en la puntualidad de las citas. La mayoría de los participantes mejoraron su nivel de puntualidad de citas después de la intervención, lo que indica una mejora en esta dimensión. Sin embargo, un pequeño porcentaje de participantes aún mostraron un nivel deficiente en la puntualidad de las citas después de la intervención.

Comparación entre Pre-Test y Post-Test:

Prueba de proporciones

Para comparar la puntualidad entre el grupo Pre -Test y Post -Test. Se determino si el uso del aplicativo influyó positivamente en la puntualidad de las citas de vacunación, a continuación, se formula las hipótesis:

Hipótesis Nula (H0)

- **H0:** No hay diferencia en la proporción de puntualidad a las citas entre el Pre-Test y el Post-Test.

Hipótesis Alternativa (H1)

- **H1:** Hay diferencia en la proporción de puntualidad a las citas entre el Pre-Test y el Post-Test.

Procedimiento:

La fórmula para la prueba de dos proporciones es:

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \text{ donde, } p_1 \text{ y } p_2 \text{ son las proporciones muestrales, } p \text{ es la proporción}$$

combinada de las dos muestras y n_1 y n_2 son los tamaños de las muestras. Primero calculamos p :

$$p = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \text{ donde, } X_1 \text{ y } X_2 \text{ son el número de éxito en cada muestra, y } n_1 \text{ y } n_2 \text{ son los tamaños de las muestras. En este caso con los datos proporcionados:}$$

$$p = \frac{(0.67 \times 30) + (0.93 \times 30)}{30 + 30}$$

$$p = 0.8$$

Ahora calculamos la formula del estadístico Z :

$$Z = \frac{0.67 - 0.93}{\sqrt{0.8(1-0.8)\left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30}\right)}} ; z = -2.51$$

Se compara el valor calculado de Z con el valor crítico de la distribución estándar (Z) para determinar una diferencia significativa, con un nivel de significancia del 0.05 en una prueba bilateral. El valor crítico correspondiente es z (± 1.96) para la cola izquierda. Dado que nuestro valor calculado de Z (-2.51) es menor que el valor crítico de -1.96, rechazamos la hipótesis nula, indicando una diferencia en la puntualidad a las citas médicas entre el Pre-Test y el Post-Test. Esto sugiere que el aplicativo móvil influye positivamente en la puntualidad de citas.

DIMENSIÓN 5: TIEMPO DE REGISTRO DE VACUNA					
Pregunta:	Resultados (Minutos)	Pre-Test	Porcentual	Post-Test	Porcentual
Ítem 5: ¿Cuánto demora el personal de salud que vacuna a tu menor al actualizar y/o registrar la vacuna en tu carné de vacunación? Selecciona la opción más cercana.	0 a 1	0	0%	30	100%
	1 a 2	4	13%	0	0%
	2 a 3	21	70%	0	0%
	3 a 4	5	17%	0	0%

Tabla 19: Resultados de Tiempo de registro de Vacuna

Se observa en la tabla 20, un coeficiente de variabilidad del grupo Post-Test (14%) menor que en el Pre-Test (20%).

Tipo de prueba	Media	Desviación	Mínimo	Máximo	Coeficiente de variabilidad (desviación/media) *100%
Pre-Test	3	0.60	2	4	0.20
Post-Test	0.7	0.10	0.5	0.9	0.14

Tabla 21: Cálculo de coeficiente de variabilidad

Análisis descriptivo de la dimensión 5

Tipo de Prueba		Excelente	Regular	Deficiente	Total
Pre-Test	Recuento	0	25	5	30

	%	0	83%	17%	100%
Post-Test	Recuento	30	0	0	30
	%	100%	0%	0%	100%

Tabla 22: Tabla de Contingencia de la dimensión 5, Tiempo de registro de vacuna

De acuerdo a la tabla 22, en el Pre-Test, no hubo participantes que mostraran un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Tiempo de Registro de Vacuna". El 83% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Regular en esta dimensión y el 17% de los participantes mostraron un nivel clasificado como Deficiente en esta dimensión. En el Post-Test, el 100% de los participantes mejoraron su nivel a un nivel clasificado como Excelente en la dimensión "Tiempo de Registro de Vacuna" y no hubo participantes con un nivel clasificado como Regular o Deficiente en esta dimensión después de la intervención.

Visualización de datos del grupo (Pre-Test) y el grupo (Post-Test):

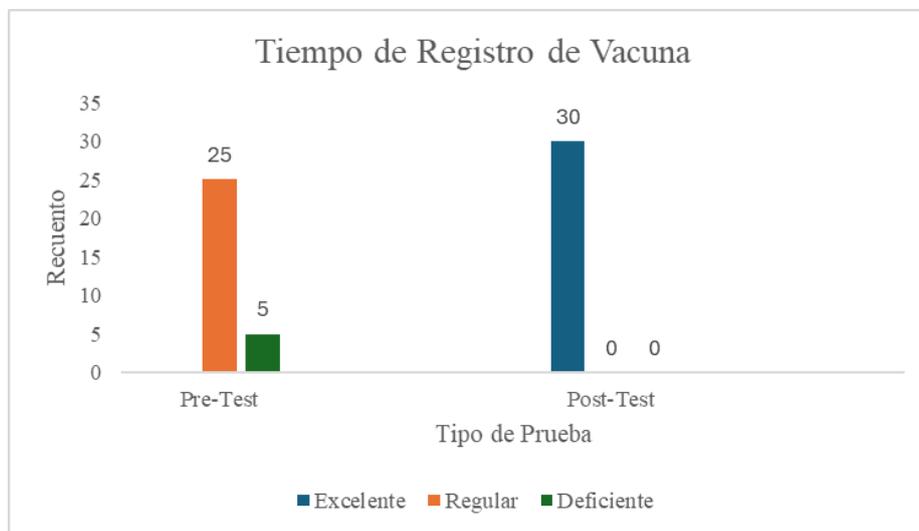


Figura 9: Gráfica de Tabla de Contingencia de la dimensión 5

Sobre el tiempo de registro de vacuna, el promedio de uso de tiempo para este proceso de registro de vacuna fue de 3 minutos del grupo Pre-Test, mientras del grupo Post Test de 0.7 segundos.

Comparación entre Pre-Test y Post-Test:

Prueba de T de Student

Para comparar los tiempos de registro de vacuna aplicada entre los dos grupos. Se evaluó si el aplicativo móvil se asocia significativamente con la reducción del tiempo necesario para completar el registro de vacuna.

Grupo Pre-Test: n_1	30 participantes, con tiempos de registro de vacuna aplicada.
Promedio M_1	3 minutos
Desviación Estándar SD_1	0.6
Grupo Post-Test : n_2	30 participantes, con tiempos de registro de vacuna aplicada.
Promedio M_2	0.7 minutos (42 seg.)
Desviación Estándar SD_2	0.1
α (Nivel de significancia)	0.05

Grado de Libertad $df = n_1 + n_2 - 2$	$df = 58$
--	-----------

Tabla23: Datos para la Prueba T de Student

Hipótesis Nula (H0)

- **H0:** No hay diferencia significativa en los tiempos de registro de vacuna aplicada entre el Pre-Test y el Post-Test.

Hipótesis Alternativa (H1)

- **H1:** Existe una diferencia significativa en los tiempos de registro de vacuna aplicada entre el Pre-Test y el Post-Test.

Procedimiento:

La fórmula para la prueba t es la siguiente:

$$t = \frac{(M_1 - M_2)}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{n_1} + \frac{SD_2^2}{n_2}}} = t = \frac{(3 - 0.7)}{\sqrt{\frac{0.6^2}{30} + \frac{0.1^2}{30}}} = 20.71$$

Se compara el valor de t_{calc} con el valor crítico de la tabla de t de Student para determinar si hay una diferencia significativa, para un nivel de significancia del 0.05 y 58 grados de libertad, el valor crítico de t es 3.00. Dado que nuestro valor calculado de t (20.71) es mucho mayor que el valor crítico, rechazamos la hipótesis nula, indicando que hay una diferencia significativa entre los registros de vacunas aplicadas en el Pre-Test y Post-Test. Los resultados de la prueba t indican que hay evidencia estadística para sugerir que el uso del aplicativo móvil se asocia significativamente con la reducción del tiempo de registro de vacunas.

DISCUSIÓN

La aplicación móvil ha sido desarrollada con éxito, brindando una solución integral para mejorar el registro de vacunación de niños menores de 5 años. A partir del resultado obtenido durante la investigación, se contrastó la hipótesis HG que el desarrollo y uso de la aplicación móvil tiene un impacto positivo en el cumplimiento del esquema de vacunación, respaldando la eficacia de la App en la gestión eficaz de los datos vacunación. Así mismo la contrastación de las siguientes hipótesis específicas, la App ha demostrado tener un impacto positivo en la eficiencia de la programación de citas para vacunación de niños menores de 5 años, respaldando la HE1, optimizando los tiempos en comparación con aquellos que no utilizan la aplicación. De igual manera el uso del aplicativo móvil ha demostrado un impacto positivo en la frecuencia de recordatorios de próximas fechas de vacunación, respaldando la HE2, mejorando así la conciencia y puntualidad en el cumplimiento del esquema de vacunación en comparación con aquellos que no utilizan la aplicación. También la App influyó positivamente en la puntualidad de citas de vacunación, respaldando la HE3, mejorando la eficiencia en el proceso y promoviendo la asistencia puntual y cumplimiento del calendario de vacunación por parte de los padres. Y por último el uso de la App se asocia significativamente con la reducción del tiempo de registro de vacunas de menores de 5 años, respaldando la HE4, evidenciando que la App contribuye a una mayor eficiencia en el registro de vacunas, optimizando el tiempo requerido para este proceso.

En resumen, los resultados obtenidos respaldan los objetivos e hipótesis planteados, demostrando que la App “VacunaChild” es efectiva para mejorar el cumplimiento del esquema de vacunación, la eficiencia en la programación de citas, la frecuencia de recordatorios, la puntualidad a las citas y la reducción del tiempo de registro de Vacunas. Además, es importante resaltar estos aspectos técnicos significativos que ayudaron en la ejecución de la aplicación con el fin de mejorar el proceso de registro de vacunación:

Satisfacción de usuario: La simulación exitosa por parte de los usuarios, incluido el representante del área de vacunación, indica una respuesta positiva a la aplicación.

Accesibilidad y Facilidad de Uso: la descripción de las funcionalidades, como el registro de datos, inicio de sesión, menú principal, registro de vacunas, resalta la accesibilidad y facilidad de uso del aplicativo. (véase Anexo 5)

Cumplimiento del esquema de vacunación: La implementación de un sistema de recordatorios y alarmas para próximas vacunaciones es una estrategia efectiva para fomentar el cumplimiento del esquema de vacunación. Esto aborda directamente al objetivo general, contribuyendo a una gestión más efectiva de los datos de vacunación. Además, respalda la hipótesis general demostrando que estas características son estrategias efectivas.

Seguridad y confianza: la configuración de mecanismos de control de seguridad y copia de seguridad destaca la preocupación por la seguridad e integridad de la información del usuario. Este enfoque contribuye a generar confianza entre los usuarios, un elemento esencial para el éxito continuo de la aplicación.

Funcionalidades adicionales: las funcionalidades extra como la información detallada sobre la evolución del niño, la cartilla de vacunación digital y tutoriales de la comunidad amplían el alcance de la App, esto no solo aborda el registro de vacunación, sino también un control de salud general del menor, proporcionando a los usuarios un recurso completo. (véase Anexo5)

Integración Técnica: la utilización de herramientas tecnológicas como Php, SQL, Java NetBeans, Android Studio, Apis de Android y uso del servidor tipo Rest demuestra una sólida base técnica para el desarrollo de la aplicación.

Adaptabilidad a Normas de Salud: La generación automática de una cartilla de vacunación digital según el formato del ministerio de Salud del Perú refleja la adaptabilidad de la App a las regulaciones y estándares de salud pública.

En síntesis, los resultados indican que la App no solo cumple con los objetivos establecidos para mejorar el registro de vacunación, sino que también supera las expectativas al proporcionar funcionalidades adicionales y garantizar la seguridad de datos. Estos hallazgos respaldan la efectividad y funcionalidad de la App en la gestión integral de la Salud infantil.

Comparativa con estudios previos

En comparación con los estudios relevantes mencionados en el campo de la introducción en los proyectos se destacan el reconocimiento de la importancia de las tecnologías móviles para mejorar la atención en Salud, se busca mejorar la calidad de los registros de vacunación utilizando las aplicaciones móviles, como lo es la automatización de registros, utilización de formularios móviles, y procesos específicos que presentan una solución integral. La diferencia del aplicativo desarrollado es que se enfoca exclusivamente en el registro de vacunas de niños menores de 5 años, proporcionando una solución más especificada y adaptada al público infantil. En relación con el proyecto de Fundación Carlos Slim en México ambos buscan mejorar el seguimiento de vacunaciones mediante Apps con la diferencia de que en este proyecto ofrece funcionalidades adicionales para el control integral del menor en el Perú.

Limitaciones

- La aplicación VacunaChild se diseñó para un centro de salud público y adaptable a los otros centros públicos, por lo que la generalización de los resultados puede

ser limitada a este contexto específico y podría no ser directamente aplicable a otros entornos de atención médica como son los centros de Salud del sector privado, ya que la forma en que llevan la estructura del esquema de vacunación privado puede variar en consecuencia también los registros de vacunación, así mismo el tiempo de atención y programación de citas médicas.

- El uso y el acceso limitado a teléfonos inteligentes por parte de los usuarios (Vásquez Merino, 2022), estas restricciones afectarán en el uso e implementación del aplicativo. La falta de acceso a esta tecnología puede dificultar la participación de algunas poblaciones, particularmente aquellas con recursos limitados o aquellas que viven en áreas rurales y remotas (Unicef, 2019).
- Limitaciones en la conectividad, la velocidad de transmisión, la estabilidad de la red o la compatibilidad entre diferentes sistemas tecnológicos (Guzmán, 2022), lo que podría provocar que la información de vacunación no se sincronice correctamente entre la aplicación móvil y otras fuentes de datos relevantes.

Actividades Mitigantes:

- Diseñar la App que sea adaptable a diferentes estructuras de esquemas de vacunación y realizar estudios piloto en los centros privados para evaluar la efectividad y adaptabilidad de la App en entornos diferentes al originalmente diseñado.
- La segunda limitación puede requerir estrategias adicionales, como adquirir dispositivos móviles o la búsqueda de alternativas de acceso a través de centros de salud u otros medios. También es importante tener en cuenta la brecha digital y las habilidades de los beneficiarios adaptando el diseño y la interfaz de usuario de la aplicación móvil para que sea intuitiva y accesible para personas con poca experiencia técnica.
- Para resolver la tercera limitación, se deben considerar soluciones alternativas, como implementar mecanismos de sincronización automática cuando la conectividad esté disponible (Pérez Ruiz, 2021) o usar tecnologías de almacenamiento local en el dispositivo móvil para retener los datos por día hasta que se pueda realizar la transmisión.

Futuras Investigaciones

Las Implicaciones de los resultados obtenidos de la investigación para futuras investigaciones pueden incluirse en los siguientes puntos:

- Integrar la aplicación con Sistema de Salud (MINSA) para garantizar una mayor coherencia y continuidad en la gestión de datos de Salud Infantil. Esto podría implicar el manejo de una cartilla electrónica de vacunación administrado desde el Sistema principal del MINSA vinculado al aplicativo VacunaChild con permisos extraordinarios para médicos, padres o tutores, médicos y padres o tutores.
- Evaluación de Impacto en el sector salud público, es decir extender la investigación para evaluar como el uso de la aplicación contribuye a los objetivos del sector salud público, como la mejora de las tasas de vacunación, optimización de los recursos de atención médica, etc.
- Integrar nuevas funcionalidades o mejoras en el aplicativo con tecnologías emergentes como la IA para un análisis predictivo e inclusión de herramientas de comunicación directa entre padres y personal médico.

CONCLUSIONES

La creación de una aplicación móvil como VacunaChild ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar los registros de vacunación en niños menores de 5 años. Los resultados obtenidos respaldan la eficacia y utilidad de esta herramienta. Tras analizar los resultados derivados de la investigación acerca del uso de “VacunaChild” se concluye lo siguiente respecto al problema investigado, los objetivos delineados y las hipótesis formuladas:

Se observó una diferencia significativa en el cumplimiento de vacunación entre el grupo Pre-Test y Post-Test. Esto indica que el uso del aplicativo móvil tendría un efecto positivo en el cumplimiento del esquema de vacunación recomendado por el MINSA, ya que se ve la mejora en el porcentaje de cumplimiento de un 73% al 93%, indicando su efectividad para fomentar el cumplimiento del esquema de vacunación en niños menores de 5 años.

La aplicación móvil VacunaChild demostró tener un impacto significativo en la eficiencia de la programación de citas para vacunación, como se evidenció por la reducción significativa en los tiempos de programación de citas entre el grupo Pre-Test y Post-Test, el tiempo promedio del primer grupo de 4 minutos a 1 minuto del promedio del segundo grupo, optimizando los tiempos programación de citas de vacunación para niños menores de 5 años.

Se encontró una diferencia significativa en la frecuencia de los recordatorios de próximas fechas de vacunación entre el grupo Pre-Test y Post-Test. Esto sugiere que el uso del aplicativo móvil ha mejorado la frecuencia de los recordatorios, en el primer grupo se utilizaban mínimo un recordatorio único para la asistencia mientras en el segundo grupo mediante el aplicativo móvil se realizó continuamente, mejorando así la conciencia y puntualidad en el cumplimiento del esquema de vacunación.

Se observó una diferencia significativa en la puntualidad a las citas de vacunación entre el grupo Pre-Test y Post-Test, lo que indica que el uso del aplicativo móvil ha influido positivamente en la puntualidad de las citas, ya que se ve la mejora en el porcentaje de puntualidad de un 67% al 93%, mejorando la eficiencia en el proceso y promoviendo la asistencia puntual y cumplimiento del calendario de vacunación por parte de los padres.

Se encontró una diferencia significativa en los tiempos de registro de vacunas aplicadas entre el grupo Pre-Test y Post-Test, el tiempo promedio del primer grupo de 3 minutos a 42 segundos del promedio del segundo grupo, lo que indica que el uso del aplicativo móvil se asocia con la reducción del tiempo de registro de vacunas. evidenciando que contribuye a una mayor eficiencia en el registro de vacunas, optimizando el tiempo requerido para este proceso.

En última instancia, los resultados respaldan la efectividad y funcionalidad de la App “VacunaChild” como una solución integral para mejorar el registro de vacunación de niños menores de 5 años. Sin embargo, se reconoce la importancia de pruebas adicionales en entorno complejo y la recopilación continua de comentarios de los usuarios para garantizar la eficacia y aceptación a largo plazo. Se recomienda también considerar la posibilidad de expandir la App a otras plataformas móviles para llegar a un público más amplio y continuar contribuyendo positivamente a la gestión de salud infantil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azucena, T. U. (2020). *Factores que Intervienen en el incumplimiento del calendario de vacunas, en menores de cinco años, Puesto de Salud Horacio Zevallos, Ate; Lima, Perú, 2019*. Universidad Ricardo Palma. Lima: Escuela de Enfermería San Felipe. Obtenido de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3445>
- Cáceres, Á. L., & Ossandón, C. A. (08 de 2018). Desarrollo de una aplicación móvil para reconocimiento de personas después de una catástrofe natural utilizando la tecnología NFC. 26, 28-44. doi:10.4067/s0718-33052018000500028
- Cóndor Heredia, N. T. (2018). Determinantes de la salud en niños menores de 5 años - Piura, Perú, 2018. 20(1). Obtenido de <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3203/2803#:~:text=Determinantes%20de%20los%20estilos%20de,accidentes%20y%20consumo%20de%20alimentos.>
- DIRIS LIMA SUR. (30 de 09 de 2019). Obtenido de DIRIS LIMA SUR: <https://www.dirislimasur.gob.pe/ves/>
- Equipo de Expertos en Ciencia y Tecnología. (2022). *Algunos conceptos básicos sobre I+D*. doi:VIU España
- Freda, A. (1 de Julio de 2022). *¿Qué es el algoritmo de hashing MD5 y cómo funciona?* Obtenido de Avast: <https://www.avast.com/es-es/c-md5-hashing-algorithm>
- Fundación Carlos Slim. (2023). *Implementación de una Cartilla Eléctrica de Vacunación (CEV)*. México.
- Guzmán, E. A. (2022). Percepción de calidad del servicio telefonía e internet móvil en la zona metropolitana de San Salvador. *Ciencia, Cultura y Sociedad*, 7(2), 48-70.
- INEI, I. N. (2022). *Perú Natalidad, Mortalidad y Nupcialidad, 2020 (departamento, provincia y distrito)*. Lima. Obtenido de www.inei.gob.pe
- Jacobson Vann, J. C., Jacobson, R. M., Coyne-Beasley, T., Asafu-Adjei, J. K., & Szilagyi, P. G. (2018). Patient reminder and recall interventions to improve immunization rates. *The Cochrane database of systematic reviews*. doi:10.1002/14651858.cd003941.pub3
- Mejía, E. M. (2008). TÉCNICAS E INSTRUMENTOS. Obtenido de <http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/LecturasU6/tecnicas.pdf>
- Microsoft. (28 de 11 de 2021). *Configurar Enterprise Portal para utilizar Secure Sockets Layer*. Obtenido de Microsoft.com: <https://learn.microsoft.com/es-es/dynamicsax-2012/appuser-itpro/configure-enterprise-portal-to-use-secure-sockets-layer>
- MINSA. (2018). "Norma técnica que establece el Esquema Nacional de Vacunación. (141), 47-49.

- Niccolai, L., & Hansen, C. (2015). Practice- and Community-Based Interventions to Increase Human Papillomavirus Vaccine Coverage: A Systematic Review. *JAMA pediatrics*. doi:10.1001/jamapediatrics.2015.0310
- OMS, O. (2017). *Registro nominal de vacunación electrónico: consideraciones prácticas para su planificación, desarrollo, implementación y evaluación*. Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C. Obtenido de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34864/9789275319536_spa.pdf
- PAHO. (2016). Mejorando los registros de vacunación en Perú con la aplicación ODK para dispositivos móviles. *38(4)*, 1-2.
- Pérez Ruiz, A. (2021). Soporte de aplicaciones de tiempo real en dispositivos móviles.
- Quevedo Ricardi, F. (2011). The chi-square. *Medwave*. doi:10.5867/medwave.2011.12.5266
- Ruiz Eloy, Á. O. (2015). Tecnologías Móviles para la salud pública en el Perú: Lecciones Aprendidas. *32*, 364-372. doi:10.17843/rpmesp.2015.322.1634
- Scientific-european-federation-osteopaths.org*. (s.f.). Obtenido de <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Prueba-t-de-Student.pdf>
- Stockwell, M. S. (2016). Immunization Data Exchange With Electronic Health Records. *Pediatrics*. doi:10.1542/peds.2015-4335
- Unicef. (2019). Estado mundial de la infancia 2017: Niños en un mundo digital. *United Nations*.
- UNICEF. (2023). *Para cada infancia, Vacunación*. UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la infancia). Florencia, Italia: UNICEF Innocenti – Centro Mundial de Investigaciones y Estudios Prospectivos. Recuperado el 14 de 07 de 2023, de <https://www.unicef.org/media/138936/file/SOWC%202023,%20Executive%20Summary,%20Spanish.pdf>
- Universidad Cardenal Herrera, CEU. (2014). Apuntes de Estadística en Ciencias de la Salud. Obtenido de <https://www.uv.es/~mamtnez/AECS.pdf>
- Vásquez Merino, M. P. (2022). El uso de las tecnologías de información y comunicación y su impacto en el ingreso de los hogares. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Velandia Bernal, Z. T. (2021). Aplicaciones móviles en salud, una revisión sistemática cualitativa. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2910&context=optometria>

Anexos

Anexo1: Matriz de Consistencia

Problema General (PG)	Objetivo General (OG)	Hipótesis General (HG)	Metodología
PG: ¿De qué manera se puede diseñar una aplicativo móvil efectivo y funcional para mejorar el registro de vacunación de niños menores de 5 años?	OG: Crear una aplicación móvil efectiva y funcional que mejore los registros de vacunación de niños menores de 5 años, para fomentar el cumplimiento del esquema de vacunación recomendado por el MINSA y mejorar la gestión de los datos de vacunación.	HG: El desarrollo y el uso del aplicativo móvil diseñada específicamente para mejorar el registro de vacunación tendrá un efecto positivo en el cumplimiento del esquema de vacunación recomendado por el MINSA y en la gestión eficaz de los datos de vacunación.	<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativo</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Preexperimental</p> <p>Población: Conformado por los 31 padres o tutores de los niños menores de 0 a 5 años atendidos en el Centro Materno Infantil "Juan Pablo II" 2020</p> <p>Muestra: 30 padres o tutores de niños menores de 0 a 5 años del Centro Materno Infantil "Juan Pablo II"</p> <p>Técnica de recolección de datos: encuesta (Véase anexo 3)</p> <p>Técnica de procesamiento de datos: Análisis cuantitativo del cuestionario (Prueba de t student, Prueba de Chi cuadrado, Prueba de Proporciones)</p>
Problemas Específicos (PE)	Objetivos Específicos (OE)	Hipótesis Específicas (HE)	
PE1: ¿De qué manera el uso del aplicativo móvil permitirá optimizar los tiempos de la programación de citas para vacunación?	OE1: Evaluar si el uso del aplicativo móvil "VacunaChild" tiene un impacto positivo en la eficiencia de la programación de citas para vacunación.	HE1: El uso del aplicativo móvil "VacunaChild" tiene un impacto positivo en la eficiencia de la programación de citas para vacunación.	
PE2: ¿Cómo el uso del aplicativo móvil puede potenciar la mejora en la frecuencia de los recordatorios de próximas fechas de vacunación?	OE2: Analizar el impacto del uso del aplicativo móvil "VacunaChild" en la frecuencia de recordatorios de próximas fechas de vacunación.	HE2: El uso del aplicativo móvil "VacunaChild" tiene un impacto significativo en la frecuencia de recordatorios de próximas fechas de vacunación.	
PE3: ¿De qué manera el uso del aplicativo móvil influirá en la puntualidad de las citas de vacunación?	OE3: Determinar la influencia del uso del aplicativo móvil "VacunaChild" en la puntualidad de las citas de vacunación.	HE3: El uso del aplicativo móvil "VacunaChild" influye positivamente en la puntualidad de las citas de vacunación.	
P4: ¿De qué manera el uso del aplicativo móvil permitirá optimizar los tiempos del registro de vacunas?	OE4: Determinar si el uso del aplicativo móvil "VacunaChild" tiene un impacto positivo en la reducción del tiempo de registro de vacunas.	HE4: El uso del aplicativo móvil "VacunaChild" se asocia significativamente con la reducción del tiempo de registro de vacunas.	

Anexo 2: Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEMS	ESCALA	INSTRUMENTO
Dependiente: Registro de Vacunación	Es el proceso de documentar y mantener un registro completo y actualizado de las vacunas administradas a un niño menor de 5 años. Sirve para el seguimiento de las vacunas administradas, asegurando que los niños reciban todas las dosis recomendadas y en los momentos adecuados de acuerdo a su edad. Esto incluye: . Fecha de Vacunación . Tipo de vacuna administrada . Dosis . Programación de las vacunas	Cumplimiento del esquema de vacunación	Porcentaje de niños que han completado todas las vacunas según el esquema de vacunación	Ítem 1: ¿El niño o niña ha completado todas las vacunas según el esquema de vacunación?	Escala nominal Sí/No	Cuestionario realizado a padres o tutores de los niños menores de 5 años.
		Programación de citas médicas	Tiempo promedio de programación de citas	Ítem 2: ¿Cuánto tiempo estima que el personal de salud tarda en programar la cita médica para la vacunación de su niño(a)? Por favor, seleccione la opción que mejor describa su experiencia, considerando un rango de 1 a 6 minutos.	Escala Ordinal A. 0 a 1 minutos B. 1 a 2 minutos C. 2 a 3 minutos D. 3 a 4 minutos E. 4 a 5 minutos F. 5 a 6 minutos	
		Recordatorio de próximas fechas de Vacunación	Frecuencia percibida de recordatorios	Ítem 3: ¿Cómo describirías la frecuencia de los recordatorios para las próximas fechas de vacunación proporcionados por el Centro de Salud? Marca la opción que mejor se ajuste.	Escala nominal A. Recordatorio único: Solo recibí una notificación o llamada B. Continuo: Recibí notificaciones varias veces hasta cumplir con la vacunación C. No recibí ningún recordatorio	
		Puntualidad a las citas	Autoevaluación de la puntualidad	Ítem 4: ¿Cómo describirías tu puntualidad en las citas médicas para la vacunación de tu hijo menor de 5 años?	Escala Nominal A. Puntual B. No puntual	
		Tiempo de registro de vacunas aplicada	Tiempo de registro	Ítem 5: ¿Cuánto demora el personal de salud que vacuna a tu menor al actualizar y/o registrar la vacuna en tu carné de vacunación? Selecciona la opción más cercana, considerando un rango de 2 a 4 minutos.	Escala Ordinal A.0 a 1 minutos A.1 a 2 minutos B.2 a 3 minutos C.3 a 4 minutos	

Anexo 3: Instrumento de evaluación – levantamiento de información**CUESTIONARIO**

Estimado padre o apoderado tenga la amabilidad de responder este cuestionario.

1. ¿El niño o niña ha completado todas las vacunas según el esquema de vacunación?

- A. Sí
- B. No

2. ¿Cuánto tiempo estima que el personal de salud tarda en programar la cita médica para la vacunación de su niño(a)? Por favor, seleccione la opción que mejor describa su experiencia, considerando un rango de 1 a 6 minutos.

- A. 0 a 1 minutos
- B. 1 a 2 minutos
- C. 2 a 3 minutos
- D. 3 a 4 minutos
- E. 4 a 5 minutos
- F. 5 a 6 minutos

3. ¿Cómo describirías la frecuencia de los recordatorios para las próximas fechas de vacunación proporcionados por el Centro de Salud? Marca la opción que mejor se ajuste.

- A. Recordatorio único: Solo recibí una notificación o llamada
- B. Continuo: Recibí notificaciones varias veces hasta cumplir con la vacunación
- C. No recibí ningún recordatorio

4. ¿Cómo describirías tu puntualidad en las citas médicas para la vacunación de tu hijo menor de 5 años?

- A. Puntual
- B. No puntual

5. ¿Cuánto demora el personal de salud que vacuna a tu menor al actualizar y/o registrar la vacuna en tu carné de vacunación? Selecciona la opción más cercana, considerando un rango de 2 a 4 minutos.

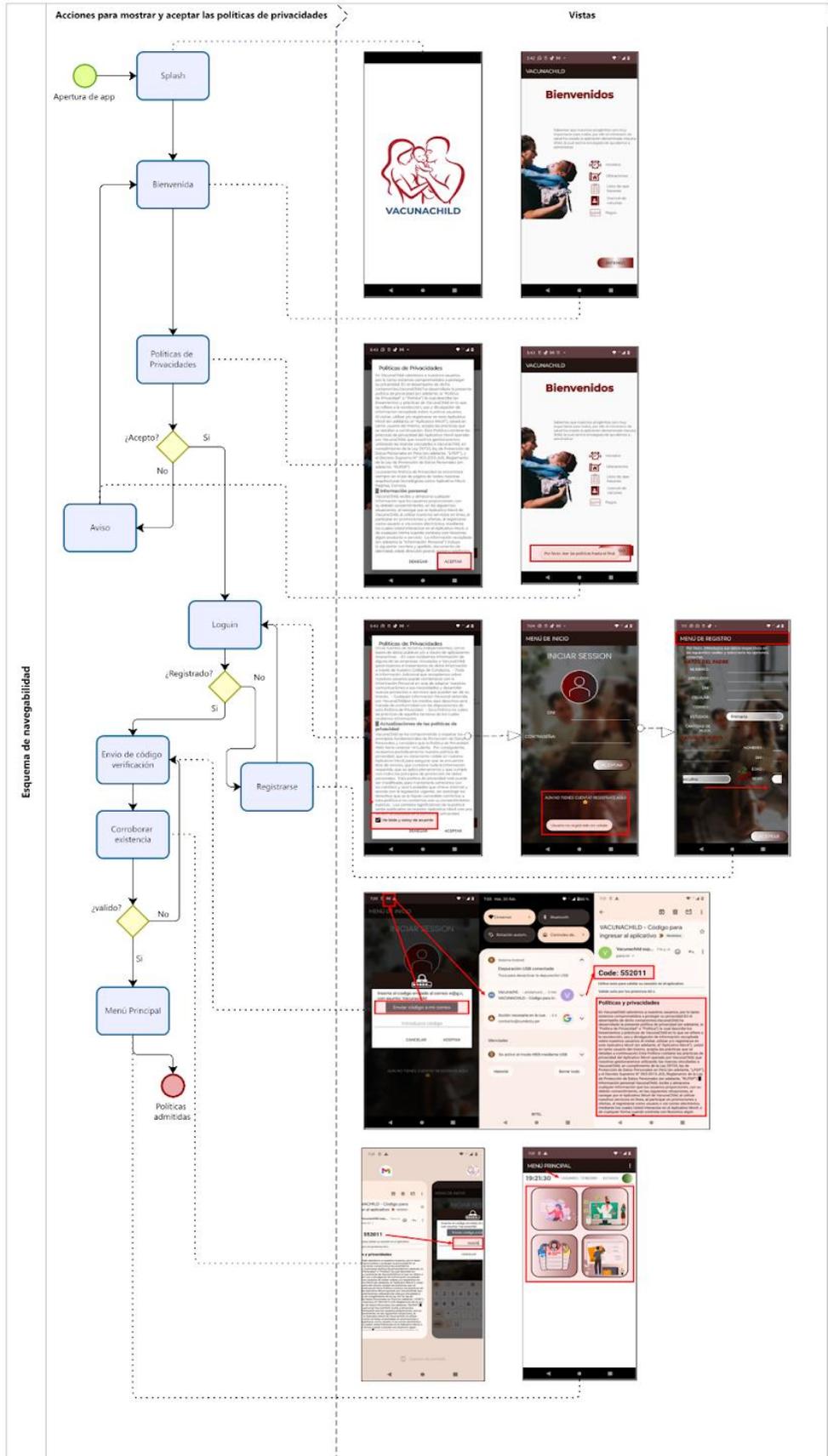
- A. 0 a 1 minutos
- B. 1 a 2 minutos
- C. 2 a 3 minutos
- D. 3 a 4 minutos

Escala Valorativa

Altamente efectivo	Efectivo	Parcialmente efectivo	Poco efectivo	Ineficaz
5	4	3	2	1

VARIABLE DEPENDIENTE		
Excelente Registro de Vacunación		
1. El niño ha completado todas las vacunas según el esquema de vacunación.	Sí	5
2. Tiempo estimado para programar la cita médica para la vacunación del niño(a).	0 a 1 minuto	5
3. Frecuencia de recordatorios para las próximas fechas de vacunación.	Continuo o varias notificaciones recibidas	5
4. Puntualidad en las citas médicas para la vacunación del niño menor de 5 años.	Puntual	5
5. Tiempo que demora el personal de salud en actualizar y/o registrar la vacuna en el carné de vacunación del niño.	0 a 1 minuto	5
Registro de Vacunación Regular		
1. El niño ha completado todas las vacunas según el esquema de vacunación.	Variable	2
2. Tiempo estimado para programar la cita médica para la vacunación del niño(a).	0 a 3 minutos	3
3. Frecuencia de recordatorios para las próximas fechas de vacunación.	Recordatorio único o ninguna notificación recibida	2
4. Puntualidad en las citas médicas para la vacunación del niño menor de 5 años.	Variable	3
5. Tiempo que demora el personal de salud en actualizar y/o registrar la vacuna en el carné de vacunación del niño.	0 a 3 minutos	3
Registro de Vacunación Deficiente		
1. El niño ha completado todas las vacunas según el esquema de vacunación.	No	1
2. Tiempo estimado para programar la cita médica para la vacunación del niño(a).	Más de 3 minutos	1
3. Frecuencia de recordatorios para las próximas fechas de vacunación.	No recibió ningún recordatorio	1
4. Puntualidad en las citas médicas para la vacunación del niño menor de 5 años.	No Puntual	1
5. Tiempo que demora el personal de salud en actualizar y/o registrar la vacuna en el carné de vacunación del niño.	Más de 3 minutos	1

Anexo 4: VacunaChild en cumplimiento con la Ley 29733, ley de protección de Datos Personales en Perú



Anexo 5: Manual de usuario

MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL VACUNACHILD

Elaborado por: Miriam Senaida Chaupi Alvarez y Erick Arturo Loja Ponce

- 1. Acceso a la App:** Después de instalar la aplicación en tu dispositivo móvil, serás recibido por la pantalla de bienvenida que te dará acceso a las funcionalidades principales de VacunaChild.



Fuente: Elaboración Propia

- 2. Aceptación de la política de Privacidad:** Antes de usar VacunaChild, es esencial que comprendas y aceptes nuestra Política de Privacidad. Esta describe cómo manejamos tu información personal. Al utilizar la aplicación, aceptas nuestros términos y condiciones de privacidad.



Fuente: Elaboración Propia

- 3. Registro de Datos:** En esta sección, podrás almacenar tus datos personales: Nombre y Apellidos, DNI, correo, profesión y el número de hijos. Además, podrás agregar los datos de tus hijos menores de 5 años, incluyendo su nombre, fecha de nacimiento y otros detalles relevantes.



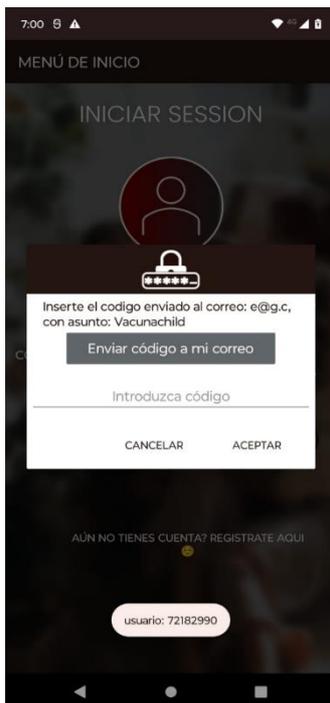
Fuente: Elaboración Propia

- 4. Iniciar sesión:** Utiliza tu DNI como nombre de usuario y crea una contraseña segura para iniciar sesión en VacunaChild. Es esencial que valides tu identidad cada vez que accedas a la aplicación.



Fuente: Elaboración Propia

5. **Validación de identidad de usuario:** Se requiere ingresar un código de acceso de 6 dígitos, el cual será enviado al correo electrónico registrado del usuario



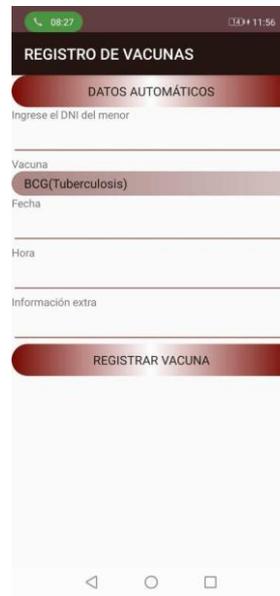
Fuente: Elaboración Propia

6. **Menú principal:** Una vez dentro de la aplicación, encontrarás el menú principal que te permitirá navegar por sus diferentes funcionalidades:
- Reporte del historial de vacunación.
 - Control integral de la salud del niño (peso, altura y alimentación).
 - Programación de citas médicas.
 - Alarma de voz para recordatorios de citas médicas.



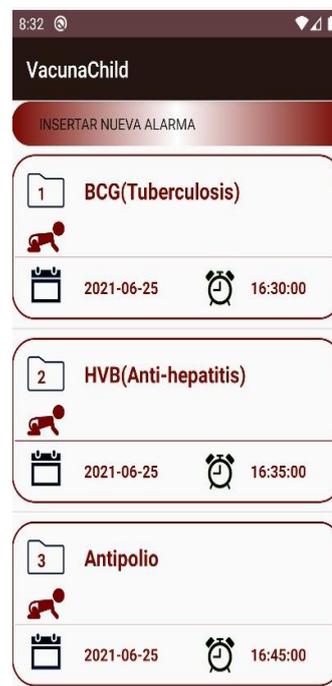
Fuente: Elaboración Propia

7. **Registrar Vacuna:** Después de cada vacunación, el personal de salud actualizará automáticamente la información de la vacuna correspondiente según la edad del niño y la fecha establecida. Los padres podrán visualizar las vacunas registradas y las próximas a aplicarse.



Fuente: Elaboración Propia

8. **Alarma de Voz:** Recibirás recordatorios por voz para asistir a las citas médicas programadas según el historial de vacunación del niño.



Fuente: Elaboración Propia

9. **Información Adicional del menor:** Mantente al tanto de la alimentación del niño, las asistencias a citas médicas, el cumplimiento de vacunaciones y su crecimiento a través de actualizaciones constantes. La aplicación evaluará el

cumplimiento de las vacunaciones y proporcionará información detallada sobre el progreso del niño.



Fuente: Elaboración Propia

10. Cartilla de Vacunación Digital: VacunaChild genera automáticamente un reporte sobre la información actual del niño, similar a la cartilla utilizado en los centros de salud. Este reporte se completa con los datos registrados y las vacunas aplicadas.



Fuente: Elaboración Propia

11. Tutoriales de la Comunidad: Accede a funcionalidades extras que proporcionan información útil sobre la vacunación y el bienestar del niño a través de los tutoriales de la comunidad.



Fuente: Elaboración Propia

Evidencia del envío a la revista científica

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2318/1/012016/meta>

PAPER • OPEN ACCESS
Design of a mobile application for the vaccination registry of children under 5 years
 Miriam Senaida Chaupi Alvarez¹, Erick Arturo Loja Ponce¹ and Wilver Aucchuasi¹
 Published under licence by IOP Publishing Ltd
[Journal of Physics: Conference Series, Volume 2318, 8th International Virtual Conference on Biosignals, Images and Instrumentation \(ICBSII 2022\) 16/03/2022 - 18/03/2022 Online](#)
 Citation Miriam Senaida Chaupi Alvarez et al 2022 *J. Phys.: Conf. Ser.* 2318 012016
 DOI 10.1088/1742-6596/2318/1/012016

Article metrics
 133 Total downloads

MathJax
 Turn on MathJax

Share this article

Abstract
 Information and Communication Technologies are allowing to improve the development of certain processes optimizing the management of information for users, as in the case of the vaccination control process to digitize the use of the vaccination card, being very important for the registration of the administration of vaccines to the child during his five years. This information should be easily accessible and available to parents and health personnel during each stage of vaccination. In the present work we developed a mobile application called Children's Vaccine, with the purpose of registering and storing vaccine data (type, date and place of vaccination), as well as relevant information for the management of vaccines, the prototype developed was implemented in the health Center: Juan Pablo II Maternal and Child Center located in the District of Villa el Salvador, in Lima, Peru, in order to improve the quality of the service of attention. We present the results as performance tests to measure the influence of the application, this evaluation was carried out through an observation sheet with the comparison of records before and after the use of the application called "pre-test" and "post-test". This application is applicable and scalable for various health centers.

You may also like
JOURNAL ARTICLES
 What explains spatial variations of COVID-19 vaccine hesitancy?: a social-ecological-technological systems approach
 A mean-field vaccination game scheme to analyze the effect of a single vaccination strategy on a two-strain epidemic spreading
 Vaccination with partial transmission and social distancing on contact networks
 Effect of intermediate defense measures in voluntary vaccination games
 Vaccination strategies in structured populations under partial immunity and reinfection
 Based on mathematical epidemiology and evolutionary game theory, which is more effective: quarantine or isolation policy?

physicsworld | jobs
 Scientific Associate
 Lawrence Livermore National Laboratory
 Faculty position in theoretical physics (Lecturer/Reader/Professor)
 University of St Andrews, School of Physics & Astronomy
 PhD and Postdoctoral Positions on nanotribology
 Czech Technical University in Prague, Department of Control Engineering

RESOLUCION DIRECTORIAL DE CARRERA: Ingeniería de Sistemas Empresariales -CI-DAFCE-U. CIENTIFICA-2020

CARRERA DE: Ingeniería de Sistemas Empresariales

Lima 23 de 11 del 2023

VISTO:

El informe de resolución independiente académico y la aprobación de un comité de Ética del proyecto de tesis titulado: DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VACUNACIÓN DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS presentado por:

-MIRIAM SENaida CHAUPI ALVAREZ // ERICK ARTURO LOJA PONCE //

CONSIDERADO:

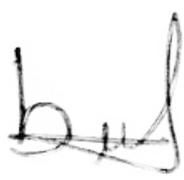
Que, de acuerdo con el reglamento general de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de para obtener el en la Carrera de Ingeniería de Sistemas Empresariales se debe desarrollar un trabajo de investigación

Que, de acuerdo normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al director académico de carrera

SE RESUELVE:

Aprobar e inscribir el proyecto de tesis titulado: DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA EL REGISTRO DE VACUNACIÓN DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS con Número de registro: PRE-12-2023-00791, y establecer el inicio del periodo de ejecución del mencionado proyecto. Nombrar al docente WILVER AUCCAHUASI AIQUIPA // como asesor para el desarrollo de tesis en cuestión Regístrese, Comuníquese y archívese

Director Académico
Carrera de Ingeniería de Sistemas Empresariales

	
Dr. Jose Amiel Saenz Director de Departamento Académico de Ingeniería de Sistemas Empresariales	Mg. Brian Andreé Meneses Claudio Responsable de Investigación de Ingenierías de Ciencias Empresariales