



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“APLICACIÓN MÓVIL EN LA ATENCIÓN MÉDICA
PEDIÁTRICA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

Piero Alonso Tejada Santander

Asesor:

Dr. José Alberto Gómez Ávila

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A mi abuelita,
Anita Castillo de Santander,
que a pesar de su estado
nunca dudó en apoyarme.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres y
a mi hermano por apoyarme al
hacer esta tesis, y a mis
profesores por inculcarme los
conocimientos adquiridos para
realizarla.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad Problemática.....	10
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo general.....	21
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
1.4. Hipótesis.....	21
CAPITULO II. METODOLOGÍA.....	22
2.1. Tipo de investigación	22
2.2. Población y muestra	22
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	22
2.4. Análisis de Datos	23
2.5. Procedimiento.....	24
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	31
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	35
4.1. Discusión.....	35
4.2. Conclusiones.....	35
4.3. Recomendaciones	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS:	40
Anexo N° 1: Matriz de consistencia.....	40
Anexo N° 2: Matriz de operacionalización.....	41

Anexo N° 3: Matriz de validación	42
Anexo N° 4: Cuestionario - Casos clínicos	45
Anexo N° 6: Resultados de Cuestionario – Diferencias de tiempo.....	58
Anexo N° 7: Diagrama de casos de uso	70
Anexo N° 8: Diagramas de flujo del negocio	71
Anexo N° 9: Diagrama de flujo del sistema	72
Anexo N° 10: Tutorial aplicación médica	73
Anexo N° 11: Método de aplicación	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - <i>Tiempos empleados para calcular si el niño tiene hipertensión o riesgo de hipertensión de forma manual y utilizando la aplicación móvil.</i>	31
Tabla 2 - <i>Tiempos empleados para calcular la velocidad de infusión de glucosa de acuerdo a las necesidades requeridas del recién nacido de forma manual y utilizando la aplicación. ..</i>	31
Tabla 3 - <i>Tiempos empleados para calcular la probabilidad de tener una enfermedad luego de aplicar una prueba (valor predictivo positivo o negativo) de forma manual y utilizando la aplicación.</i>	32
Tabla 4 - <i>Aplicación móvil y la reducción de tiempo en algunos procesos de la atención médica pediátrica.....</i>	33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Planificación de requerimientos.....	29
Ilustración 2 - Fase de diseño con el usuario	29
Ilustración 3 - Fase de construcción	30
Ilustración 4 - Fase de transición.....	30
Ilustración 5 - Ciclo de vida del RAD	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 6 - Aplicación móvil y la reducción de tiempo en algunos procesos de la atención médica pediátrica.	34

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar la influencia de la aplicación móvil en la atención médica pediátrica.

El tipo de estudio fue cuasi-experimental, con una muestra constituida por 12 médicos. Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario. Para el análisis de datos se utilizó la prueba T-Student con el apoyo del software SPSS 26.0.

La dimensión comprendida en la variable atención médica pediátrica fue la eficiencia, mientras que la dimensión comprendida en la aplicación móvil fue la usabilidad. Los resultados obtenidos demostraron que hubo una mejora de 10.5 minutos (10 minutos y 30 segundos).

En base a lo mencionado, se concluye que la aplicación móvil tuvo una influencia positiva en la atención médica.

Palabras clave: Aplicación, móvil, atención, médica, presión, arterial, glucosa, probabilístico.

ABSTRACT

The current research project was made with the purpose of determining the influence of a mobile application in medical pediatric attention.

This research was quasi-experimental, with a sample constituted by 12 medical doctors. To collect the data, a form was applied. For the data analysis, the T-Student test was applied with the aid of the software SPSS 26.0.

The dimension comprehended in the variable of employed time in the medical pediatric attention was efficiency, while the dimension comprehended in the mobile application was usability. The obtained results proved that there was an improvement of 10.5 minutes (10 minutes with 30 seconds).

Taking what was mentioned as base, the reached conclusion was that the mobile application had a positive influence in the employed time in the medical attention.

Keywords: Application, mobile, medical, attention, pressure, arterial, glucose, probabilistic.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La atención médica (también llamada consulta médica), es un proceso que a través de la relación médico paciente busca dar solución a problemas de salud que aqueja a una persona, y que se pueden llevar a cabo en diversos escenarios clínicos como son en el ámbito hospitalario como extrahospitalario. En el ámbito hospitalario se incluye la emergencia, hospitalización y consulta externa; mientras que en el ámbito extrahospitalario se puede dar en el domicilio y en centros comunales.

La atención médica por su complejidad, para su eficiencia y calidad requiere de la confluencia de muchos factores, como son: un tiempo adecuado, médico competente, infraestructura adecuada y procesos basados en evidencia pre establecidos.

El tiempo en la atención médica es un problema de impacto a nivel mundial, es un problema asociado a la calidad de atención y a error médico. (Rodríguez, Jarillo, & Casas, 2018)

A la fecha, se han producido cambios en la atención médica, producto de la mayor participación e interlocución del paciente, del desarrollo tecnológico y la información. Asimismo, en ocasiones la consulta médica puede llegar a ser legalmente enjuiciable, por lo que se ha normado y reglamentado en cada institución, teniendo como instrumento técnico de registro y de carácter legal: la historia clínica.

Hay variaciones internacionales en la duración de la consulta, y es preocupante que una gran proporción de la población mundial tiene sólo unos pocos minutos con sus médicos de atención primaria. Considerando esto, es probable que la duración de la

consulta afecte negativamente en la salud del paciente, por la carga de trabajo y el estrés del médico en la atención, haciéndose más probable el error médico (Irving, et al, 2017)

La duración de la consulta está determinada por variables tanto del médico como del paciente; existen estudios observacionales que vinculan la duración de las consultas con resultados beneficiosos, otros en la calidad de tiempo dedicado a éste. Los estudios sugieren que, si bien muchos aspectos del comportamiento de un médico no cambian, las consultas más largas pueden estar asociadas con una mayor satisfacción del paciente y mayores medidas de educación/prevención de la salud. Las acciones que están incluidas en el tiempo de atención médica son: la anamnesis, que es la obtención de sus datos sobre su problema de salud y de sus antecedentes patológicos personales y familiares; el examen físico, que es el examen del paciente, ya sea completo o dirigido a su problema de salud; el proceso mental que implica el análisis de los datos de anamnesis, examen físico y exámenes de laboratorio, y obtener un resultado que permita al médico establecer el diagnóstico, tratamiento o prevención, y el registro de los datos obtenidos, además de la prescripción y educación al paciente. Todos los procesos indicados toman un tiempo, que sumados dan el tiempo global de atención al paciente; el uso del tiempo para cada actividad es muy variable y en él influyen la competencia médica, la utilización de herramientas que faciliten la atención, como calculadoras o software informáticos, la edad del paciente, la enfermedad que tiene, capacidad del paciente para dar información etc. El poder aminorar el tiempo en alguna actividad, disminuirá la duración de atención global del paciente, lo que puede ser utilizado de manera más eficiente. (Wilson, 1991)

El impacto de la duración de la consulta en las relaciones médico-paciente y la carga de trabajo, se ha debatido durante mucho tiempo. En una encuesta de carga de trabajo de médicos de cabecera de 2006-2007, en Inglaterra estimó que la duración promedio de la consulta con un médico de cabecera en el Servicio Nacional de Salud de Inglaterra (NHS) fue de 11,7 minutos. Un estudio más reciente en el 2014 sugirió que la duración de la consulta fue más cercana a los 9 minutos. El Royal College of General Practitioners del Reino Unido, argumentó que la consulta de 10 minutos es insostenible, recomendando que las citas de atención primaria deben durar al menos 15 minutos, incluidos los exámenes. La encuesta de la Asociación Médica británica, encontró que el 92% de los 15 560 médicos de cabecera, consideró que 10 minutos para las consultas de atención primaria eran inadecuados. (Elmore, et al, 2016)

El diario Gestión del Perú, publica que según encuesta de la Superintendencia Nacional de Salud (Susalud), el tiempo de espera promedio desde que un paciente llega a un establecimiento de salud, público o privado, hasta que es atendido en un consultorio médico, aumentó en el 2015 a 104 minutos. En el 2014, ese periodo de espera era en promedio de 81 minutos. La espera para la atención médica ambulatoria en una clínica es en promedio 42 minutos, casi la mitad que en EsSalud (81 minutos). Los que tardan más en ser atendidos son los usuarios de hospitales del Minsa (148 minutos). Según la encuesta, hoy la consulta médica propiamente dicha, dura en promedio 12 minutos; solo se supera esa media en las clínicas (15 minutos); en el resto de los establecimientos está entre 11 y 12 minutos. (Gestión, 2016)

En la atención medica usualmente se realizan diversos cálculos de forma manual como calcular el volumen y velocidad de infusión de glucosa, o saber cuán probable es que

Aplicación móvil en la atención médica pediátrica
el paciente padezca alguna enfermedad según la eficiencia de la prueba realizada, o
buscar en tablas de acuerdo a la edad, el percentil de talla y el sexo, si la presión arterial
se encuentra dentro de rangos normales.

Se han considerado los siguientes trabajos de investigación:

Los autores Wagner, Standard, y Herzenberg (2017), en la investigación “Evaluation of a Mobile Application for Multiplier Method Growth and Epiphysiodesis Timing Predictions”, tuvieron como objetivo desarrollar una aplicación móvil (MA), simplificando y agilizando cálculos en el que intervienen la longitud del hueso, el percentil de talla, la edad y una constante, para determinar el tiempo de crecimiento óseo y momento oportuno para intervención quirúrgica. Para lograr esto se diseñó 5 ejercicios clínicos y se aplicaron a 30 médicos para que los resolvieran de forma tradicional con la técnica del lápiz, calculadora y papel (MM). Los resultados obtenidos fueron que el tiempo promedio para completar los 5 ejercicios con el MM y el MA, fue de 22 y 8 minutos respectivamente ($P < 0,0001$), por lo que se llegó a la conclusión de que la aplicación sí logró realizar su cometido exitosamente. (Wagner, Standart, & Herzenberg, 2017)

Los autores Hawkes, Walsh, Ryan y Dempsey (2013), en la investigación “Smartphone technology enhances newborn intubation knowledge and performance amongst paediatric trainees”, tuvieron como objetivo determinar si el uso previo al procedimiento de una aplicación de instrucción de intubación neonatal (NeoTube) de teléfono inteligente, mejora el conocimiento del aprendiz y su desempeño de las habilidades en el procedimiento de intubación del recién nacido. Para lograr esto se

diseñó un cuestionario basado en conocimientos sobre intubación neonatal, que los alumnos completaron y registraron intubando un modelo de maniquí de recién nacido a término. Luego usaron la aplicación de iPhone NeoTube durante 15 minutos antes de completar el cuestionario e intubaron nuevamente. Los resultados obtenidos fueron que la duración del intento de intubación disminuyó de 39 a 31 s ($P = 0.044$) luego de la utilización de la aplicación, por lo que se llegó a la conclusión de que la aplicación sí logró realizar su cometido exitosamente. (Hawkes, Walsh, Ryan, & Dempsey, 2013)

El autor Muñoz (2018), en la investigación “Aplicación informática de control de mantenimiento de los equipos hospitalarios para mejorar el servicio de atención de los asegurados en el hospital de alta complejidad Virgen de la Puerta”, tuvo como objetivo mejorar el servicio de atención de los asegurados en el hospital Virgen de la Puerta. Para lograr esto se desarrolló una aplicación informática en Visual Studio.NET. Los resultados obtenidos fueron que la aplicación permitió reducir el tiempo en la programación del mantenimiento de los equipos hospitalarios, por lo que se llegó a la conclusión de que la aplicación sí logró realizar su cometido exitosamente. (Muñoz Shimizu, 2018)

La autora Rojas (2017), en la investigación “Sistema web para el proceso de atención médica en el servicio de hematología en el hospital nacional Arzobispo Loayza”, tuvo como objetivo mejorar el proceso de atención médica en el servicio de hematología en el hospital nacional Arzobispo Loayza. Para esto se desarrolló un sistema web unido a una base de datos en SQL Server. Los resultados obtenidos fueron que el índice de eficacia aumentó de un 19.19% a un 47.20%, y el índice de productividad de un

55.37% a un 83.69%, por lo que se llegó a la conclusión de que el servicio web sí logró su cometido exitosamente. (Rojas, 2017)

Los autores Ogden, Bavalia, Bull, Frankum, Goldie, Gossiau, Jones, Kumar y Vasant (2004), en la investigación “I want more time with my doctor”, tuvieron como objetivo explorar aspectos del tiempo de consulta y examinar la correlación de los pacientes con respecto a ella. Para lograr esto se desarrolló un cuestionario que se entregó a diferentes pacientes de 8 médicos, en el que se solicitaba su parecer respecto a la satisfacción con la consulta. Los resultados obtenidos fueron que la mayoría de pacientes sobreestimó la duración de las consultas, recalando que necesitaban más tiempo, por lo que se llegó a la conclusión de que para una mayor satisfacción del paciente, se debería ampliar el tiempo que llevan las citas médicas, o manejar mejor el tiempo durante ella. (Ogden, et al, 2014)

Los autores Šter, Švab y Kalan (2009), en la investigación “Factors related to consultation time: Experience in Slovenia”, tuvieron como objetivo medir el tiempo de consulta y los factores que lo influyen. Para lograr esto se les pidió a 42 médicos que midan el tiempo de consulta de sus diversos pacientes. Los resultados obtenidos fueron que el tiempo promedio de consulta era de 6.9 minutos y que los datos del paciente o el tipo de consulta influyen en la duración de esta, por lo que se llegó a la conclusión de que las características tanto del médico como del paciente son gran influencia en la duración de la atención. (Ster, Svab, & Kalan, 2009)

Los autores Deveugele, Derese, Brink-Muinen, Bensing y De Maeseneer (2002), en la investigación “Consultation length in general practice: cross sectional study in six

European countries”, tuvieron como objetivo comparar los tiempos de consulta en países europeos y determinar qué es lo que define la duración de estas consultas. Para lograr esto se filmó las consultas de 190 médicos y se entregó un cuestionario a los pacientes y a los doctores. Los resultados obtenidos fueron que el país tenía un 23% de influencia respecto al tiempo de consulta, el médico tenía un 22% de influencia sobre el tiempo de consulta, y el paciente tenía un 55% respecto al tiempo de consulta, por lo que se llegó a la conclusión de que lo que más influencia las consultas médicas son factores relacionados con los pacientes. (Deveugele, Derese, Brink-Muinen, Bensing, & De Maeseneer, 2002)

Los autores Hu, Liu, Chen y Liu (2018), en la investigación “Association between consultation length and patient experience of ambulatory care in China: a cross-sectional study”, tuvieron como objetivo investigar el efecto del tiempo de atención médica en el paciente. Para lograr esto se encuestó a pacientes de 136 hospitales en China. Los resultados obtenidos fueron que la duración ideal de éstas, serían de 8 minutos como mínimo y que había una relación no lineal entre ambas variables, por lo que se llegó a la conclusión de que sí hay una relación no lineal entre la experiencia del paciente y la duración de las consultas. (Hu, Liu, Chen, & Liu, 2018)

Los autores Hajizadeh, Kakemam, Khodavandi y Khodayari-Zarnaq (2019), en la investigación “Factors Affecting Outpatient Consultation Length among Specialists in Tabriz, Iran”, tuvieron como objetivo analizar los factores que afectan la duración del tiempo de consulta en la ciudad de Tabriz, Irán. Para lograr esto se seleccionó una muestra aleatoria de 400 pacientes y 18 especialistas dándoles una lista de cotejo para recolectar los datos. Los resultados obtenidos fueron que las pacientes con problemas

Aplicación móvil en la atención médica pediátrica de ginecología eran las que tomaban más tiempo con un promedio de 9 minutos, en comparación a pacientes con otros problemas con un promedio de 6.9 minutos, mientras que los especialistas más avanzados de edad llevaban consultas más largas; por lo que se llegó a la conclusión que las características específicas del paciente, tanto como las características específicas de los médicos y su tipo de especialidad, están asociados al tiempo de consulta clínica. (Hajizadeh, Kakemam, Khodavandi, & Khodayari-Zarnaq, 2019)

La importancia de la investigación radica en aportar al conocimiento existente sobre la influencia de una aplicación móvil en la atención médica pediátrica y cuyos resultados pueden ser incorporados como conocimiento a las ciencias médicas, demostrando que su uso mejora la eficiencia en la atención médica. Además, en el ámbito práctico al demostrar esta investigación que su uso mejora la eficiencia en la atención médica, conllevará a la utilización de este recurso tecnológico para beneficiar la calidad en la atención médica pediátrica.

En el ámbito social y económico, su importancia radica en que al demostrar la influencia positiva de una aplicación móvil en la mejora y eficiencia de una atención médica pediátrica, su uso beneficiaría a toda la población al disminuir costos y mejorar la calidad de atención.

En el ámbito ambiental, la importancia de esta investigación radica en que al demostrar la influencia positiva de una aplicación móvil en la atención médica pediátrica, esta puede fomentar el mayor uso de tecnología eco amigable por parte de los médicos, como lo son las aplicaciones móviles y, por ende disminuir el uso de papel o lapiceros.

En el desarrollo de este proyecto se encontraron las siguientes limitaciones:

- La población y la muestra formaban parte de un grupo de riesgo durante la pandemia del COVID-19, durante el desarrollo de esta investigación, por lo que se tuvo que entregar a la muestra, los cuestionarios de forma virtual.
- Lo ideal hubiera sido que el investigador se encargara de registrar de manera visual, el tiempo que tomaban los usuarios en realizar los cálculos, tanto con la aplicación como de forma manual; esto no se logró llevar a cabo debido a la situación actual de pandemia en que vivimos, por eso es que los encuestados midieron el tiempo que se tardaban en realizar los cálculos, para posteriormente brindar los datos al investigador.

Las bases teóricas fueron las siguientes:

Atención Médica: La consulta médica es un proceso complejo y multidimensional centrado en la relación médico-paciente; también es pieza clave para brindar el apoyo en cuanto a las necesidades de salud-enfermedad, sufrimiento e incertidumbre que tiene un sujeto cuando se ve afectada su integridad física, humana y emocional. La consulta ha sido y es expresión del acto médico. (Rodríguez, Jarillo, & Casas, 2018)

Tiempo de atención médica: Es el tiempo que toma llevar a cabo el acto médico que incluye la anamnesis (datos de problema de salud y antecedentes), examen físico, exámenes auxiliares, diagnóstico, tratamiento, educación y finalmente registro de todo el proceso (Rodríguez, Jarillo, & Casas, 2018)

Valor Predictivo Positivo: Corresponde a la probabilidad condicional de que el paciente tenga la enfermedad, dado que el test resultó positivo. Expresado de otra manera, es la proporción de pacientes con la prueba diagnóstica positiva que efectivamente tienen la condición.

Valor Predictivo Negativo: Corresponde a la probabilidad condicional de que el paciente no tenga la enfermedad, dado que la prueba diagnóstica resultó negativa. En otras palabras, es la probabilidad de que el individuo no tenga la condición en estudio luego de que el test es negativo. (Bravo-Grau & Cruz, 2015)

Presión Arterial: La presión arterial es la fuerza de su sangre al empujar contra las paredes de sus arterias. Cada vez que su corazón late, bombea sangre hacia las arterias. Su presión arterial es más alta cuando su corazón late, bombeando la sangre. Esto se llama presión sistólica (PAS). Cuando su corazón está en reposo, entre latidos, su presión arterial baja. Esto se llama presión diastólica (PAD).

Hipertensión Arterial Pediatría: Según los percentiles de Presión Arterial (PA) correspondientes a la edad, el sexo y la talla, se distinguen las siguientes categorías diagnósticas:

PA normal: PAS y PAD menor del percentil 90

PA Alta o riesgo: PAS y/o PAD \geq P90, pero $<$ P95

Hipertensión: PAS y/o PAD \geq P95 (Cerdeña & Herrero, 2014)

Velocidad de infusión de glucosa: Es la velocidad en que se infunde la glucosa a través de los vasos sanguíneos y esta expresado en mg/Kg/min. Para mantener una glucosa en sangre normal en los recién nacidos pretérmino se requiere una velocidad de infusión de glucosa de 5 a 6 mg/kg/min; en tanto que para los RN a término se la calcula en 3 a 5 mg/kg/min.) (Bocángel & Salazar, 2003)

Android: Sistema operativo móvil desarrollado por google basado en la filosofía de software libre, la cual permite que los desarrolladores de este sistema puedan personalizarlo según sus necesidades. Presenta 5 niveles diferentes:

- **Aplicaciones:** Son las aplicaciones incluidas por defecto.

- **Framework:** Son las herramientas y el marco del trabajo que se usan para realizar la aplicación.
- **Librerías:** Conjunto de líneas de código usados según la necesidad de los desarrolladores.
- **Runtime:** Es el entorno de ejecución de Android.
- **Núcleo:** Se encarga de gestionar los recursos de la manera más eficiente posible. (Cancela & Ostos, 2020)

Kotlin: Lenguaje de programación desarrollado por JetBrains centrado en la seguridad, la claridad y la interoperabilidad. Actualmente, se usa en aplicaciones móviles en Android, incluso llegando a reemplazar el lenguaje de programación Java como lenguaje oficial. (Equipo Geek, 2019)

Muestreo por conveniencia: Técnica de muestreo en donde el investigador elige a su muestra por su proximidad o accesibilidad en vez de por algún otro criterio estadístico. (Ochoa, 2016)

Desarrollo Rápido de Aplicaciones: Metodología de desarrollo que se centra principalmente en realizar una planificación secuencial a la hora de desarrollar el software. Posee 4 fases:

- Planificación de Requerimientos.
- Diseño con el Usuario.
- Construcción.
- Transición (Diagrama Asumi, 2019).

(Anexo 11)

Ionic: Estructura tecnológica (Framework) de código abierto que se utiliza en el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, combinando HTML y Javascript. (QualityDevs, 2019)

Visual Studio Code: Editor de código, usualmente utilizado para construir o debugear aplicaciones web. (Microsoft, 2017)

Firebase: Plataforma de Google en la nube que permite sincronizar proyectos de aplicaciones móviles y proporciona base de datos. (Google, 2017)

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera influye una aplicación móvil en la atención médica pediátrica?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la aplicación móvil en la atención médica pediátrica.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar la influencia de una aplicación móvil en la eficiencia de la atención médica pediátrica.

Determinar la influencia de una aplicación móvil en el tiempo empleado para calcular si hay problemas en los valores de la presión arterial pediátrica, el tiempo empleado para calcular la velocidad de infusión de glucosa en un recién nacido y en el tiempo empleado, para calcular la probabilidad de tener una enfermedad luego de un test de diagnóstico.

1.4. Hipótesis

La aplicación móvil influye positivamente en la atención médica pediátrica.

CAPITULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Medición cuasi-experimental.

- Donde:

$G \quad O_1 \quad X \quad O_2$

G = 12 médicos.

X= *Aplicación Móvil*.

O1: Tiempo empleado en la atención médica previo a la aplicación móvil.

O2: Tiempo empleado en la atención médica posterior a la aplicación móvil.

2.2. Población y muestra

Unidad de estudio: Médicos que atienden niños.

La población objetivo estuvo conformada por todos los 12 médicos que atienden niños en un centro médico de Trujillo.

La muestra estuvo conformada por todos los 12 médicos que atienden niños en un centro médico de Trujillo.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Recolección de datos

Técnicas:

Para la recolección de datos de la dimensión de eficiencia, se utilizó la técnica de encuesta.

Instrumentos:

De acuerdo con la técnica aplicada, el instrumento utilizado para los indicadores de tiempo para calcular de manera precisa si la presión arterial pediátrica era normal o no, tiempo para calcular de manera precisa la velocidad de infusión de glucosa en un recién nacido y tiempo para calcular de manera precisa la probabilidad de tener la enfermedad luego de la aplicación de un test de diagnóstico fue un cuestionario de casos clínicos. (Anexo N° 4)

Variable	Indicadores	Técnica de recolección	Instrumento	Análisis de datos	Descripción
Atención médica	<i>Tiempo empleado para calcular si hay problemas en los valores de la presión arterial pediátrica.</i>	Encuesta	Cuestionario	Microsoft Excel SPSS	Para la técnica de encuesta se usará un cuestionario de elaboración propia
	<i>Tiempo empleado para calcular la velocidad de infusión de glucosa en un recién nacido.</i>				
	<i>Tiempo empleado para calcular la probabilidad de tener la enfermedad luego de la aplicación de un test de diagnóstico.</i>				

2.4. Análisis de Datos

- Se realizó el vaciado de los tiempos registrados de los cuestionarios en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.
- Mediante el uso del programa SPSS se utilizó el método T-Student para hallar el valor de significancia.
- Se interpretó los datos de acuerdo a su valor de significancia obtenido.

2.5. Procedimiento

Para elaborar el instrumento de recolección de datos, se procedió a listar las variables a medir, posteriormente se revisó su definición conceptual, se eligió el instrumento y se adaptó al contexto de la investigación, teniendo en cuenta los indicadores y su escala de medición, el producto fue un cuestionario. (Anexo N° 4)

Cabe mencionar que este instrumento fue validado por la Ingeniero Shirley Beatriz Díaz Puga en el documento de matriz de validación, en este documento se verificó que la variable dependiente tenga relación con sus dimensiones y estas con sus indicadores identificados. (Anexo N° 3)

La obtención de los datos se realizó de la siguiente manera:

1. Se envió a cada uno de los médicos participantes en la investigación, un enlace de una aplicación Android (subida en Google Playstore), que permitía calcular el valor predictivo, la velocidad de infusión de glucosa y el percentil de presión arterial sistólica y diastólica, de acuerdo a edad, sexo y talla; se adjuntó un pequeño tutorial de uso. (Anexo 10)
2. Días después se instruyó para que realicen unos ejercicios con casos clínicos simulados, los cuales debían ser realizados de la forma habitual, es decir manual y sólo con apoyo de sus calculadoras y/o tablas de comparación para el caso de la

presión arterial, con el respeto de su confidencialidad. Debían además registrar el tiempo que utilizaron, contabilizados desde la finalización de la lectura del caso hasta la obtención del resultado. Para esto se envió un cuestionario de casos clínicos (Anexo N° 04) y un cuestionario de registro de resultados (Anexo N° 05); con lo cual se obtuvo el registro de los resultados, sin utilizar y utilizando la aplicación móvil. (Anexo N° 06)

Pregunta	Promedio manual (Segundos)
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la presión arterial en el ejemplo?	2.83
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión de glucosa en el ejemplo?	4.17
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	6.25
TOTAL	13.25

3. Registro de tiempo empleado de forma manual. El registro del tiempo para la solución del caso clínico de forma manual, inició luego de concluir la lectura del caso, que es cuando se procedió a resolverlo y a finalizar, al obtener la respuesta sin utilizar el aplicativo móvil.
4. Registro de tiempo empleado utilizando el aplicativo móvil. El registro del tiempo para la solución del caso clínico utilizando el aplicativo móvil, inició luego de concluir la lectura del caso y coger el celular, es decir, incluyó el tiempo en que se abrió el aplicativo móvil en el celular y finalizó al obtener la respuesta en el mismo equipo.

Pregunta	Promedio aplicación (Segundos)
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la presión arterial en el ejemplo?	0.84
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión de glucosa en el ejemplo?	0.86
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	1.04
TOTAL	2.75

Para la parte estadística, se usó la prueba T-Student, usada para casos pareados, donde hay una medición anterior y otra posterior del mismo grupo investigado.

La metodología de desarrollo de software que se uso esta dentro de las metodologías ágiles

Las metodologías ágiles son las que permiten adaptar la forma del trabajo a las condiciones del proyecto, facilitando soluciones rápidas que permitan responder a cambios que se den durante el transcurso del proyecto; entre sus cualidades destacan el desarrollo flexible, la autonomía de los equipos, la planificación y la comunicación. (Gestión, 2019)

Ventajas de las metodologías ágiles:

Metodologías Ágiles	
Ventajas	Desventajas
Requiere poca Documentación.	Se depende en gran medida del líder de equipo.
Minimiza tiempo en la toma de decisiones.	Puede haber falta de documentación.
Sus procesos son simples.	Hay restricciones frente al tamaño de los proyectos.
Son más flexibles a los cambios de requisitos.	Una fase larga puede cambiarse mientras se está realizando, produciendo soluciones erróneas.

Comparación de algunas metodologías ágiles:

	RAD	SCRUM	XP
Descripción	Modelo en el que se realiza una construcción rápida de prototipos.	Modelo en el cual se divide al proyecto en incrementos.	Modelo en el que se define un plan para elaborar y desarrollar software.
Tipos de Proyecto	Aplicaciones web o móviles.	Proyectos empresariales.	Aplicaciones móviles.
Enfasis	Pone énfasis en los requerimientos del usuario.	Pone énfasis en los incrementos y ajustes que se dan en el proyecto.	Pone énfasis en la gestión del producto y comunicación con los desarrolladores.

La metodología escogida para esta investigación fue la del Desarrollo Rápido de Aplicaciones, o conocida por sus siglas en inglés, RAD (Rapid Application Development). Se optó por esta metodología debido a que el proyecto era a corto plazo, recalando que esta permitiría facilitar la programación en caso de que se presentaran posibles alteraciones en los requerimientos del usuario.

Entre sus ventajas y desventajas tenemos:

RAD	
Ventajas	Desventajas
El desarrollo se realiza a un nivel de abstracción mayor.	Progreso más difícil de medir.
Visibilidad temprana.	Menor eficiencia.
Mayor flexibilidad.	Menor precisión.
Menor codificación.	Riesgo de revertirse a las prácticas sin control.
Mayor involucramiento de los usuarios.	Dependencia en componentes de terceros.
Ciclos de desarrollo más pequeños.	Funciones Reducidas.

(Carrillo & Oliva, 2013)



Ilustración 1 - Ciclo de Vida del RAD

El RAD consta de cuatro fases en su ciclo de vida, las cuales son:

- Planificación de requerimientos: Se planificó los requerimientos del software en base a un planteamiento de disminuir el tiempo de una atención médica en pediatría mediante una lluvia de ideas.
- Dentro de los procesos que se recogieron en la lluvia de ideas y que podrían ser automatizados, fueron los siguientes:
 - Establecer el estado de la presión arterial de acuerdo a edad y talla.
 - Calcular los valores predictivos (probabilidad de tener o no la enfermedad), luego de aplicar un test diagnóstico.
 - Calcular la velocidad de infusión de glucosa.
 - Determinar la cantidad de electrolitos.
 - Corrección de desequilibrio electrolítico.
 - Manejo de la cetoacidosis diabética.
 - Determinar la edad gestacional.
- De acuerdo a la lluvia de ideas se priorizó el probable impacto de la aplicación en la atención médica, considerando la frecuencia de uso y la complejidad del procedimiento manual.

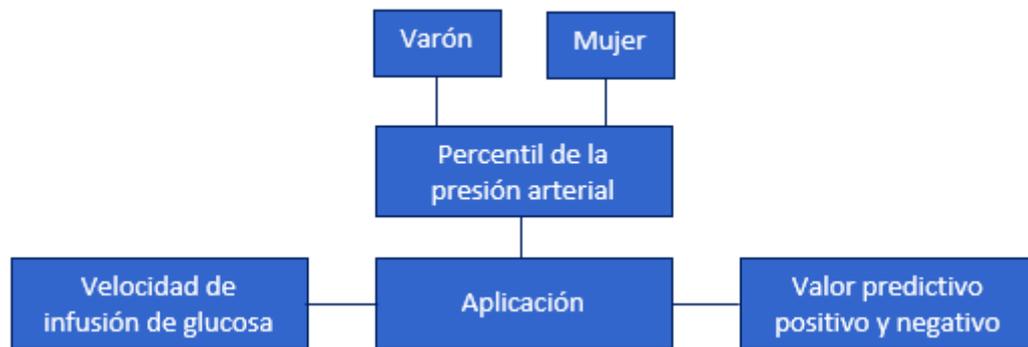


Ilustración 2 - Planificación de requerimientos

- Diseño con el usuario: Se coordinó con usuarios para verificar cómo hacer la interfaz más apropiada y agilizar los procesos.

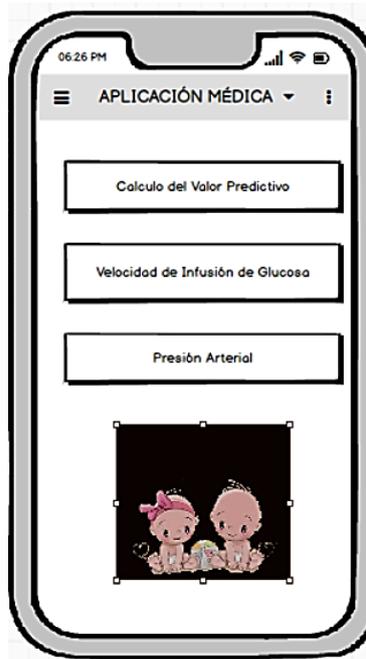


Ilustración 3 - Fase de diseño con el usuario

- Construcción: Se verificó las tablas requeridas para ser implementadas en el sistema.

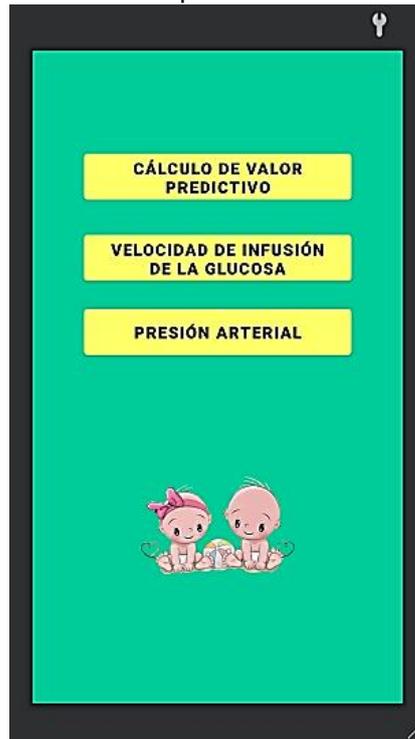


Ilustración 4 - Fase de construcción

- Transición: Se trasladó el apk al Google Playstore para continuar con la interacción y prueba. (Diagrama Asumi, 2019)

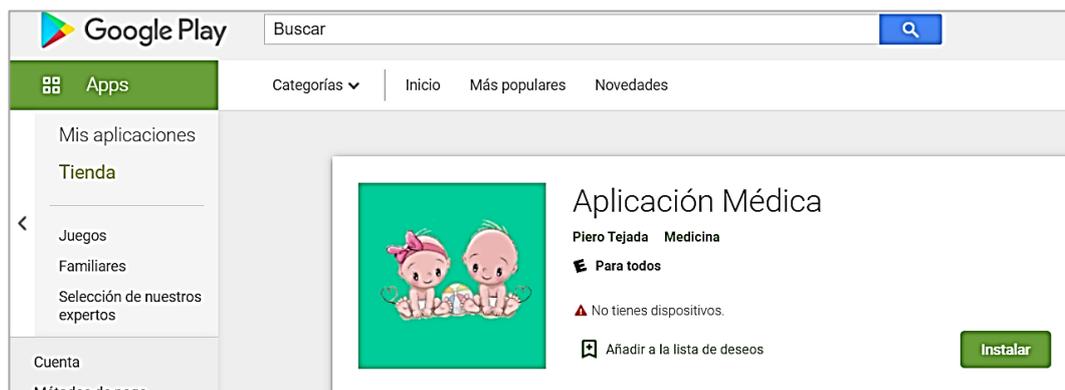


Ilustración 5 - Fase de transición

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 1 - *Tiempos empleados para calcular si el niño tiene hipertensión o riesgo de hipertensión de forma manual y utilizando la aplicación móvil.*

Tiempo en Presión Arterial	Media	Desv. estándar	Media de Diferencias	95% IC de la diferencia		t	gl	Sig.
				Inferior	Superior			
Manual	2.83	0.54	1.99	1.63	2.35	12.3	11	0.000
Aplicación	0.84	0.13						

Fuente: salida del Software SPSS 26.0

Interpretación:

El tiempo medio para el cálculo si el niño tiene hipertensión o riesgo de hipertensión de forma manual fue de 2.83 minutos, mientras que con el uso de la aplicación móvil fue de 0.84 minutos, cifras relativamente distantes en las que se obtuvo una Media de las diferencia de 1.99 minutos la cual llevada a la estadística de prueba t de student ($t=12.3$) nos indica la diferencia altamente significativa $p<0.01$ entre ambos métodos, lo que indica que esta aplicación si ha reducido el tiempo en el indicador de tiempo empleado para calcular si hay problemas en los valores de la presión arterial pediátrica.

Tabla 2 - *Tiempos empleados para calcular la velocidad de infusión de glucosa de acuerdo a las necesidades requeridas del recién nacido de forma manual y utilizando la aplicación.*

Tiempo En Concentración de Dextrosa	Media	Desv. estándar	Media de Diferencias	95% IC de la diferencia		t	gl	Sig.
				Inferior	Superior			
Manual	4.17	0.94	3.31	2.72	3.89	12.46	11	0.000
Aplicación	0.86	0.14						

Fuente: salida del Software SPSS 26.0

Interpretación:

El tiempo medio para el cálculo del goteo de la velocidad de infusión de glucosa del recién nacido de forma manual fue de 4.17 minutos, mientras que con el uso de la aplicación móvil fue de 0.86 minutos, cifras relativamente distantes en las que se obtuvo una Media de las diferencia de 3.31 minutos y que al realizar la estadística de prueba t de student nos indica un valor de $t= 12.46$ con probabilidad $p<0.01$ indicando la diferencia altamente significativa entre ambos métodos, lo que indica que esta aplicación móvil si ha reducido el tiempo en el indicador de tiempo empleado para calcular la velocidad de infusión de glucosa en un recién nacido.

Tabla 3 - *Tiempos empleados para calcular la probabilidad de tener una enfermedad luego de aplicar una prueba (valor predictivo positivo o negativo) de forma manual y utilizando la aplicación.*

Tiempo en Valor Predictivo	Media	Desv. estándar	Media de Diferencias	95% IC de la diferencia		t	gl	Sig.
				Inferior	Superior			
Manual	6.25	1.48						
Aplicación	1.04	0.31	5.21	4.24	6.18	11.84	11	0.000

Fuente: salida del Software SPSS 26.0

Interpretación:

El tiempo medio para el cálculo de la probabilidad valor predictivo positivo o negativo en forma manual fue de 6.25 minutos, mientras que con el uso de la aplicación móvil fue de 1.04 minutos, cifras más distantes que las obtenidas anteriormente en las que se obtuvo una Media de las diferencia de 5.21 minutos, cuya estadística de prueba t de student ($t=11.84$) nos indica la diferencia altamente significativa $p<0.01$ entre ambos métodos, los que indican

que esta aplicación móvil también ha reducido el tiempo en el indicador de tiempo empleado en el indicador de Tiempo empleado para calcular la probabilidad de tener la enfermedad luego de la aplicación de un test de diagnóstico.

Tabla 4 - *Aplicación móvil y la reducción de tiempo en algunos procesos de la atención médica pediátrica.*

Tiempo	Media	Desv. estándar	Media de Diferencias	95% ICde la diferencia		t	gl	Sig.
				Inferior	Superior			
Manual	13.3	2.4	10.5	8.9	12.1	14.3	11	0.000
Aplicación	2.7	0.5						

Fuente: salida del Software SPSS 26.0

Interpretación:

En la presente tabla se observa e interpreta los resultados de la aplicación móvil sobre la eficiencia en la atención médica. La suma del tiempo de las actividades mencionadas en las tablas anteriores (1,2,3), en forma manual, fue de 13.3 minutos, mientras que con el uso de la aplicación móvil fue de 2.7 minutos; cifras que a simple vista guardan distancias en las que se obtuvo una Media de las diferencias de 10.5 minutos cuya estadística de prueba t de student ($t=14.3$) nos indica que existe una diferencia altamente significativa $p<0.01$ (ver Ilustración 1) entre ambos métodos, los que nos permite concluir que efectivamente, la aplicación móvil tiene una influencia positiva sobre la atención médica.

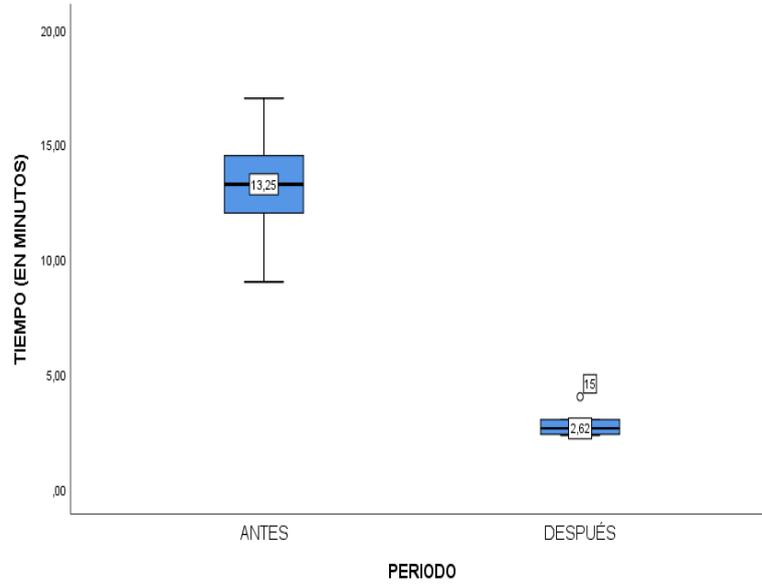


Ilustración 6 - Aplicación móvil y la reducción de tiempo en algunos procesos de la atención médica pediátrica.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

De la Tabla 4, podemos apreciar que el valor del indicador promedio antes de la implementación de la aplicación móvil para la atención médica pediátrica, fue de 13.3 minutos (13 minutos y 15 segundos). Posteriormente, después de haberla implementado el valor obtenido fue de 2.7 minutos (2 minutos y 45 segundos); esto demuestra un progreso de 10.5 minutos (10 minutos y 30 segundos), lo que evidencia una clara mejora que coincide con la investigación de Wagner, Standard y Herzenberg, titulada “Evaluation of a Mobile Application for Multiplier Method Growth and Epiphysiodesis Timing Predictions”, donde se implementó una aplicación móvil, para poder automatizar el método multiplicador, obteniendo una mejora de 14 minutos.

4.2. Conclusiones

Al finalizar el presente trabajo de investigación, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La aplicación móvil tuvo una influencia positiva sobre el tiempo empleado en la atención médica en 10.5 minutos.
- Se demostró la influencia positiva de la aplicación móvil, en el indicador tiempo empleado en determinar si hay problemas en la Presión Arterial pediátrica, del tiempo empleado en la atención médica en 1.99 minutos.
- Se demostró la influencia positiva de la aplicación móvil, en el indicador tiempo empleado para calcular la velocidad de infusión de glucosa en un recién nacido, del tiempo empleado en la atención médica en 3.31 minutos.

- Se demostró la influencia positiva de la aplicación móvil, en el indicador Tiempo para calcular la probabilidad de tener la enfermedad luego de la aplicación de un test de diagnóstico, del tiempo empleado en la atención médica en 5.21 minutos.

4.3. Recomendaciones

- Se recomienda, en un futuro realizar trabajos de aplicaciones que incluyan mayor número de procesos médicos y que hagan más eficiente la atención en los diferentes escenarios clínicos.
- Teniendo como base los hallazgos encontrados, se recomienda hacer difusión de la aplicación para el uso en la atención médica.
- Teniendo como base los hallazgos encontrados, se sugiere realizar una versión de esta aplicación, para escritorio.
- Este proyecto podría servir como un estudio preliminar para investigaciones futuras, podría mejorarse cambiando de una metodología cuasi experimental a una experimental, utilizando mejores instrumentos de medición en la variable tiempo y ampliando el número de muestra.

REFERENCIAS

Bibliografía:

- Bocángel, D., & Salazar, J. (2003). Aporte parenteral de líquidos y electrolitos. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 42(2), 148-152. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752003000200017#:~:text=Se%20debe%20considerar%20que%20en,5%20mg%2Fkg%2Fmin.
- Bravo-Grau, S., & Cruz, J. P. (2015). Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su Interpretación. *Revista Chilena de Radiología*, 21(4), 158-164. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchradiol/v21n4/art07.pdf>
- Cancela, L., & Ostos, S. (8 de 9 de 2020). *Arquitectura Android*. Obtenido de Software de Comunicaciones: <https://sites.google.com/site/swcuc3m/home/android/generalidades/2-2-arquitectura-de-android>
- Carrillo, M., & Oliva, K. (30 de Agosto de 2013). *Metodología RAD*. Obtenido de Metodología RAD: <http://metodologiarad.weebly.com/>
- Cerda, F., & Herrero, C. (2014). Hipertensión Arterial en Niños y en Adolescentes. *Asociación Española de Pediatría*, 1, 171-189. Obtenido de https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
- Delgado Altamirano, J. E. (2019). *Desarrollo de un prototipo móvil bajo el uso de la tecnología M-Health para la Asistencia Sanitaria Ambulatoria en Pacientes de la UNACH 2017-2018*. Chimborazo, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Deveugele, M., Derese, A., Brink-Muinen, A. v., Bensing, J., & De Maeseneer, J. (2002). Consultation length in general practice: cross sectional study in six European countries. *British Medical Journal*, 325-472. Obtenido de <https://www.bmj.com/content/325/7362/472.1>
- Diagrama Asumi. (10 de Enero de 2019). *Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD): ¿Qué es y como funciona?* Obtenido de Diagrama Asumi: <https://diagramasuml.com/desarrollo-rapido-de-aplicaciones-rad-que-es-y-como-funciona/>
- Elmore, N., Burt, J., Abel, G., Maratos, F. A., Montague, J., Campbell, J., & Roland, M. (2016). Investigating the relationship between consultation length and patient experience: a cross-sectional study in primary care. *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners*, 66(653), e896–e903. Obtenido de <https://doi.org/10.3399/bjgp16X687733>
- Equipo Geek. (15 de Octubre de 2019). *¿Qué es Kotlin y por qué deberías empezar a aprenderlo ya?* Obtenido de Everis: <https://ifgeekthen.everis.com/es/que-es-kotlin-y-por-que-deberias-empezar-aprenderlo-ya>
- Feyissa, D., Kebede, B., Zewudie, A., & Mamo, Y. (2020). Medication Error and Its Contributing Factors Among Pediatric Patients Diagnosed with Infectious Diseases Admitted to Jimma University Medical Center, Southwest Ethiopia: Prospective Observational Study.

- Gestión. (25 de Enero de 2016). *Tiempo de espera para atención médica en Essalud es el doble que en clínicas*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/espera-atencion-medica-essalud-doble-clinicas-109889-noticia/?ref=gesr>
- Gestión. (4 de Abril de 2019). *¿Qué son las metodologías ágiles y cuánto pueden ayudar a su organización?* Obtenido de Gestión.pe: <https://gestion.pe/economia/management-empleo/son-metodologias-agiles-ayudar-organizacion-nnda-nnlt-263341-noticia/>
- Gestión. (14 de Septiembre de 2019). *OMS advierte que los errores médicos causan 2.6 millones de muertes cada año*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/mundo/oms-advierte-que-los-errores-medicos-causan-26-millones-de-muertes-cada-ano-noticia/>
- Google. (14 de Mayo de 2017). *Casos Prácticos - Mezcla y combina productos de Firebase*. Obtenido de Firebase: <https://firebase.google.com/use-cases>
- GrupNADD. (3 de Julio de 2012). *Metodología RUP y Ciclo de Vida*. Obtenido de METODOLOGÍA RUP: <http://rupmetodologia.blogspot.com/2012/07/metodologia-rup-y-ciclo-de-vida.html>
- Hajizadeh, A., Kakemam, E., Khodavandi, M., & Khodayari-Zarnaq, R. (2019). Factors Affecting Outpatient Consultation Length among Specialists in Tabriz, Iran. *Evidence Based Health Policy, Management & Economics*, 3(4), 276-283.
- Hawkes, C., Walsh, B., Ryan, C., & Dempsey, E. (2013). Smartphone technology enhances newborn intubation knowledge and performance amongst paediatric trainees. *Resuscitation*, 84(2), 223-226. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.06.025>
- Hu, G., Liu, L., Chen, Y., & Liu, Y. (2018). Association between consultation length and patient experience of ambulatory care in China: a cross-sectional study. *The Lancet*, 392(1), S68.
- Irving, G., Neves, A., Dambha-Miller, H., Oishi, A., Tagashira, H., & Holden, J. (2017). International variations in primary care physician consultation time: a systematic review of 67 countries. *British Medical Journal*, 7(10), 017-902.
- Kasaei, M., Rezaei, P., Tavakoli, N., & Ehteshami, A. (2013). The role of health information technology in reducing preventable medical errors and improving patient safety. *Int J Health Syst Disaster Manage*, 1, 195-9. Obtenido de <https://www.ijhsdm.org/text.asp?2013/1/4/195/130378>
- Laballós, D. (24 de 07 de 2019). *DiegoLaballos.com*. Obtenido de ¿Cómo funcionan las aplicaciones móviles?: <https://diegolaballos.com/blog/como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>
- Microsoft. (29 de Abril de 2017). *Code Editing Redefined*. Obtenido de Visual Studio Code: <https://code.visualstudio.com/>
- Miranda, L. (29 de Octubre de 2012). *Características de RAD*. Obtenido de Desarrollo de FW: <http://desarrollodefww.blogspot.com/2012/10/caracteristicas-de-rad.html>
- Molina Arias, M. (2013). Características de las pruebas diagnósticas. *Pediatr Aten Primaria*, 15(58), 169-173. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4321/S1139-76322013000200013>

- Muñoz Shimizu, Y. Y. (2018). *Aplicación informática de control de mantenimiento de los equipos hospitalarios para mejorar el servicio de atención de los asegurados en el hospital de alta complejidad Virgen de la Puerta*. Trujillo, Peru: Universidad Cesar Vallejo.
- Nguyen, M.-N. R., Mosel, C., & Grzeskowiak, L. E. (2018). Interventions to reduce medication errors in neonatal care: a systematic review. *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 9(2), 123-155. Obtenido de <https://doi.org/10.1177/2042098617748868>
- Ochoa, C. (18 de Diciembre de 2016). *Muestreo no probabilístico: muestreo por conveniencia*. Obtenido de Netquest: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-por-conveniencia>
- Ogden, J., Bavalia, K., Bull, M., Frankum, S., Goldie, C., Gosslau, M., . . . Vasant, K. (2018). Association between consultation length and patient experience of ambulatory care in China: a cross-sectional study. *The Lancet*, 319(1), S68. Obtenido de [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32697-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32697-7/fulltext)
- Palencia, V., & Palencia, D. (2012). Acercamiento de la tecnología de la información a la práctica clínica. *Med Int Mex*, 28(5), 491-495.
- Paucar, R., & Melissa, J. (2017). *Sistema web para el proceso de atención médica en el servicio de hematología en el hospital nacional Arzobispo Loayza*. Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo.
- QualityDevs. (31 de Mayo de 2019). *Qué es Ionic y por qué te interesa conocerlo si eres desarrollador web*. Obtenido de Quality Devs: <https://www.qualitydevs.com/2019/05/31/que-es-ionic-desarrollador-web/>
- Rimmer, A. (2019). How do I improve my time management skills? *British Medical Journal*, 366. Obtenido de <https://doi.org/10.1136/bmj.l5322>
- Rinke, M. L., Singh, H., Heo, M., Rice-Conboy, E., Thiessen, K., & Bundy, D. G. (2018). Diagnostic Errors in Primary Care Pediatrics: Project RedDE. *Academic Pediatrics*, 18(2), 220-227. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.acap.2017.08.005>
- Rodriguez, A., Jarillo, E., & Casas, D. (2018). La consulta médica, su tiempo y duración. *Medwave*, e7264. Obtenido de <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Enfoques/Ensayo/7264>
- Ster, M., Svab, I., & Kalan, G. (2008). Factors related to consultation time: experience in Slovenia. *Scandinavian Journal of Primary Healthcare*, 26(1), 29-34. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02813430701760789>
- Vásquez Gutiérrez, J. D. (2018). *Desarrollo de una aplicación móvil que permita la interacción paciente - médico – especialista en poblaciones de áreas rurales de Colombia*. Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Wagner, P., Standart, S., & Herzenberg, J. (2017). Evaluation of a Mobile Application for Multiplier Method Growth and Epiphysiodesis Timing Predictions. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 37(3), e188-e191. Obtenido de <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000000805>
- Wilson, A. (1991). Consultation length in general practice: a review. *British Journal of General Practice*, 41(344), 119–122. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1371626/>

ANEXOS:

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

APLICACIÓN MÓVIL EN LA ATENCIÓN MÉDICA PEDIÁTRICA				
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	METODOLOGÍA
¿De qué manera influye una aplicación móvil en la atención médica pediátrica?	La aplicación móvil influye positivamente en la atención médica pediátrica.	Determinar la influencia de la aplicación móvil en la atención médica pediátrica.	Aplicación Móvil	Diseño
				CUASIEXPERIMENTAL Donde: $G \quad O_1 \quad X \quad O_2$ G = 12 médicos X= <i>Aplicación Móvil</i> O1: Tiempo empleado en la atención médica previo a la aplicación móvil O2: Tiempo empleado en la atención médica posterior a la aplicación móvil
				Población
				<i>Médicos que atienden niños</i>
		OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	Muestra
		Determinar la influencia de una aplicación móvil en la eficiencia de la atención médica pediátrica.	Atención médica pediátrica	12 Médicos

Anexo N° 2: Matriz de operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE/ VARIABLE 1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<i>Aplicación Móvil</i>	<i>Un programa que se instala y funciona en un dispositivo móvil. (Laballós, 2019)</i>	<i>Instrumento digital que complementa en las actividades diarias</i>	<i>Usabilidad</i>	<i>Aprendizaje</i>
				<i>Operabilidad</i>
VARIABLE DEPENDIENTE/ VARIABLE 2	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<i>Atención Médica Pediátrica</i>	<i>Es la expresión que mide la capacidad de una actuación de lograr el cumplimiento de los objetivos médicos previstos minimizando los recursos. (Simó 1997)</i>	<i>Proceso médico en el diagnóstico o tratamiento.</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Tiempo empleado para calcular si hay problemas en los valores de la presión arterial pediátrica.</i>
				<i>Tiempo empleado para calcular la velocidad de infusión de glucosa en un recién nacido.</i>
				<i>Tiempo empleado para calcular la probabilidad de tener la enfermedad luego de la aplicación de un test de diagnóstico.</i>

Anexo N° 3: Matriz de validación

MATRIZ DE VALIDACIÓN

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	ITEMS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN						OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
					RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE Y LA DIMENSIÓN		RELACIÓN ENTRE LA DIMENSIÓN Y EL INDICADOR		RELACIÓN ENTRE EL INDICADOR Y EL O LOS ÍTEMS		
					SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
Atención Médica	Eficiencia	Tiempo empleado para calcular si hay problemas en los valores de la presión arterial pediátrica.	Cuestionario	¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?	✓		✓		✓		
				¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con el aplicativo móvil?	✓		✓		✓		

		<p><i>Tiempo empleado para calcular la velocidad de infusión de glucosa en un recién nacido.</i></p>	<p><i>¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo de forma manual?</i></p>	✓		✓		✓		
			<p><i>¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo con el aplicativo móvil?</i></p>	✓		✓		✓		
		<p><i>Tiempo empleado para calcular la probabilidad de tener la enfermedad luego de la aplicación de un test de diagnóstico.</i></p>	<p><i>¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?</i></p>	✓		✓		✓		
			<p><i>¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo con el aplicativo móvil?</i></p>	✓		✓		✓		

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO(S)

NOMBRE DEL O LOS INSTRUMENTOS:

OBJETIVO: Recoger información sobre el tiempo de calcular procedimientos médicos utilizando y no utilizando la aplicación móvil.

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

Díaz Puga Shirley Beatriz

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Magister

VALORACIÓN:

Aprobado Desaprobado

18197049

DNI

Shirley Beatriz Díaz Puga

FIRMA

Anexo N° 4: Cuestionario - Casos clínicos

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolverla de forma manual, y posteriormente resuelva la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

1. Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65. Determinar si tiene hipertensión arterial.
¿Cuánto tiempo se demoró en obtener la respuesta?

Respuesta:

Tiempo de forma manual: _____

Tiempo con la aplicación: _____

2. Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%. Determinar la velocidad de infusión de glucosa.
¿Cuánto tiempo se demoró en obtener la respuesta?

Respuesta:

Tiempo de forma manual: _____

Tiempo con la aplicación: _____

3. Paciente que acude a consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88% ¿Cuál es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo?
¿Cuánto tiempo se demoró en obtener la respuesta?

Respuesta:

Tiempo de forma manual: _____

Tiempo con la aplicación: _____

Anexo N° 5: Resultados de Cuestionario

Sujeto 1

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

2 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

50 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

5 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 2

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

50 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

40 segundos

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

8 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 3

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

1 minuto

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

4 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

6 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

2 minutos

Sujeto 4

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

4 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

50 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

5 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

50 segundos

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

8 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 5

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

2 minutos y 30 segundos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

50 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

4 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

45 segundos

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

6 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 6

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

40 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

5 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

50 segundos

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

7 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

50 segundos

Sujeto 7

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

1 minuto

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

4 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

5 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 8

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

2 minutos y 30 segundos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

40 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

4 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

45 segundos

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

7 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 9

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

1 minuto

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

5 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

6 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 10

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

2 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

1 minuto

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

4 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

6 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

1 minuto

Sujeto 11

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

40 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

6 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

50 segundos

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

8 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

50 segundos

Sujeto 12

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Variable Dependiente Aplicación Médica

Luego de leer cada pregunta tome el tiempo y proceda a resolver de forma manual y luego la misma pregunta utilizando el aplicativo móvil.

Varón de 5 años de edad, talla 106 centímetros, con una presión arterial sistólica de 110 y una presión arterial diastólica de 65, determinar si tiene hipertensión arterial. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo con la aplicación?

50 segundos

Recién nacido de 3600 g que requiere 60 mililitros por kilo por día de dextrosa al 10%, determinar la infusión de glucosa. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la velocidad de infusión en el ejemplo de forma automática?

40 segundos

Paciente que acude por consulta médica por dolor abdominal en fosa iliaca derecha, sabiendo que la prevalencia de apendicitis aguda de los niños que acuden a consulta es de 5 %, usted le pide una ecografía cuya sensibilidad es 90% y su especificidad es 88%, cual es la probabilidad de tener apendicitis aguda si el resultado es positivo. ¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma manual?

3 minutos

¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo de forma automática?

50 segundos

Anexo N° 6: Resultados de Cuestionario – Diferencias de tiempo

SUJETO 1

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:02:00	00:00:50	00:01:10	58.33%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:03:00	00:01:00	00:02:00	66.67%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:05:00	00:01:00	00:04:00	80.00%

SUJETO 2

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:03:00	00:00:50	00:02:10	72.22%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:03:00	00:00:40	00:02:20	77.78%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:08:00	00:01:00	00:07:00	87.50%

SUJETO 3

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:03:00	00:01:00	00:02:00	66.67%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:04:00	00:01:00	00:03:00	75.00%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:06:00	00:02:00	00:04:00	66.67%

SUJETO 4

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:04:00	00:00:50	00:03:10	79.17%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:05:00	00:00:50	00:04:10	83.33%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:08:00	00:01:00	00:07:00	87.50%

SUJETO 5

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:02:30	00:00:50	00:01:40	66.67%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:04:00	00:00:45	00:03:15	81.25%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:06:00	00:01:00	00:05:00	83.33%

SUJETO 6

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:03:00	00:00:40	00:02:20	77.78%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:05:00	00:00:50	00:04:10	83.33%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:07:00	00:00:50	00:06:10	88.10%

SUJETO 7

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:03:00	00:01:00	00:02:00	66.67%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:04:00	00:01:00	00:03:00	75.00%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:05:00	00:01:00	00:04:00	80.00%

SUJETO 8

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:02:30	00:00:40	00:01:50	73.33%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:04:00	00:00:45	00:03:15	81.25%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:07:00	00:01:00	00:06:00	85.71%

SUJETO 9

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:03:00	00:01:00	00:02:00	66.67%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:05:00	00:01:00	00:04:00	80.00%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:06:00	00:01:00	00:05:00	83.33%

SUJETO 10

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:02:00	00:01:00	00:01:00	50.00%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:04:00	00:01:00	00:03:00	75.00%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:06:00	00:01:00	00:05:00	83.33%

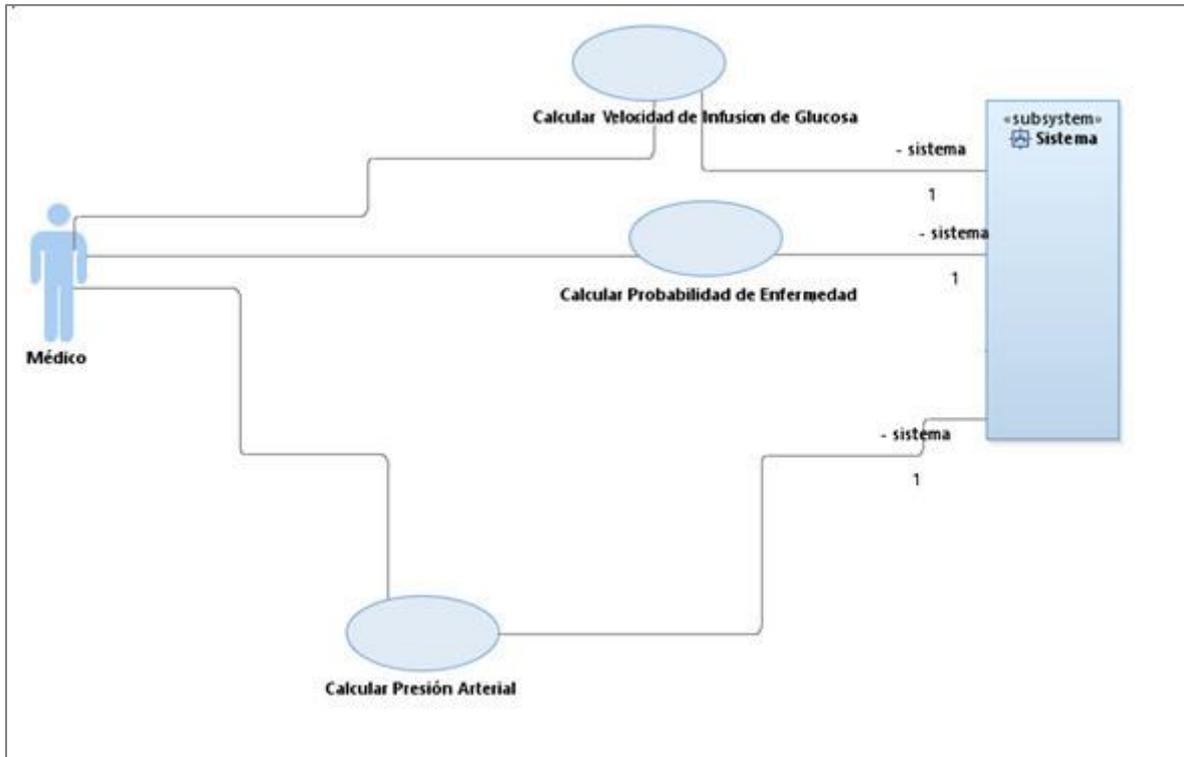
SUJETO 11

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:03:00	00:00:40	00:02:20	77.78%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:06:00	00:00:50	00:05:10	86.11%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:08:00	00:00:50	00:07:10	89.58%

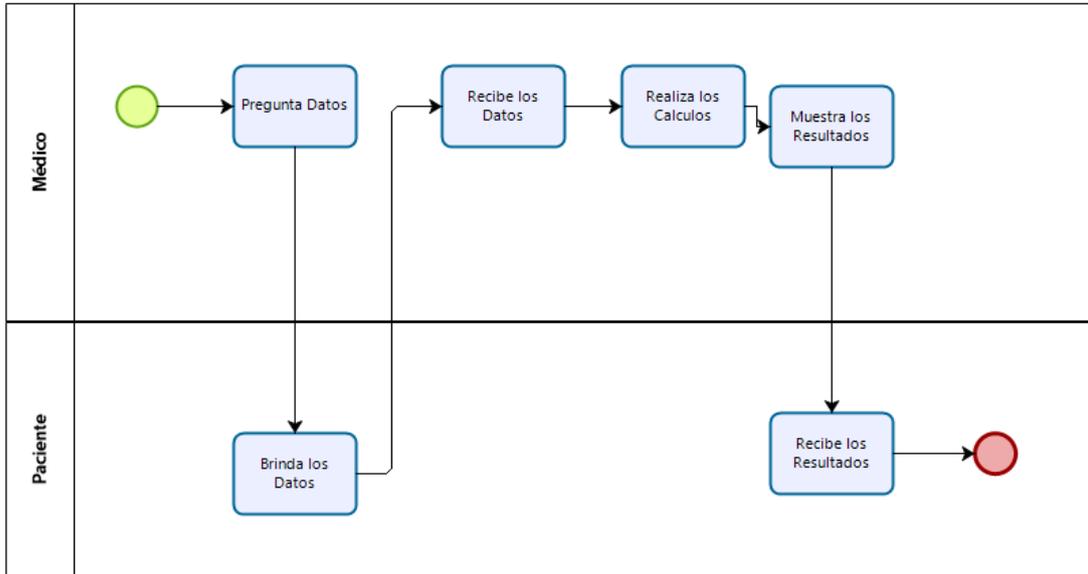
SUJETO 12

Pregunta	Forma Manual (h:m:s)	Aplicación (h:m:s)	Diferencia (h:m:s)	Porcentaje de reducción de Tiempo
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Presión Arterial en el ejemplo?	00:03:00	00:00:50	00:02:10	72.22%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos de la Velocidad de Infusión de Glucosa en el ejemplo?	00:03:00	00:00:40	00:02:20	77.78%
¿Cuánto tiempo se ha demorado en realizar los cálculos del valor predictivo en el ejemplo?	00:03:00	00:00:50	00:02:10	72.22%

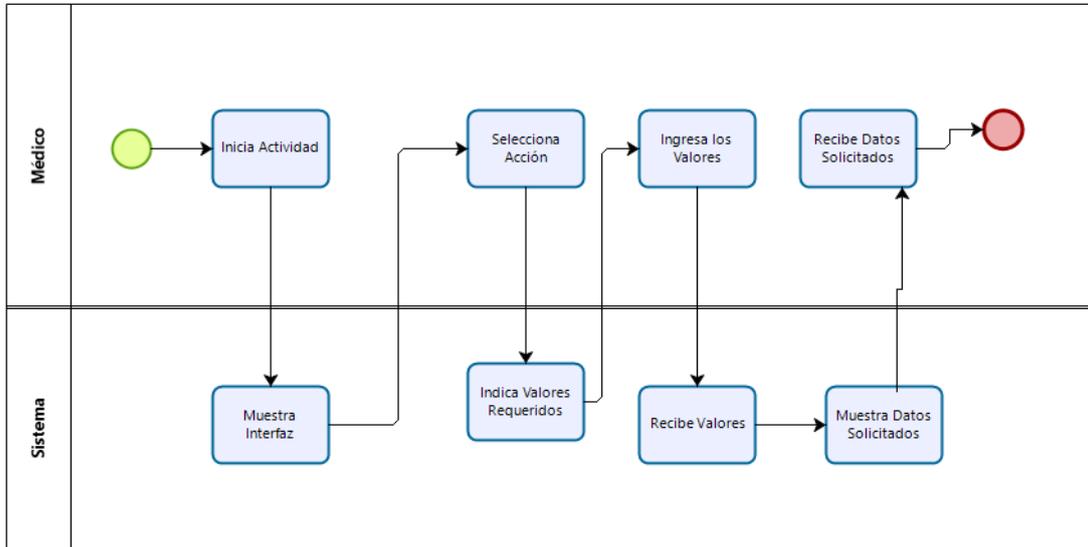
Anexo N° 7: Diagrama de casos de uso



Anexo N° 8: Diagramas de flujo del negocio



Anexo N° 9: Diagrama de flujo del sistema



Anexo N° 10: Tutorial aplicación médica

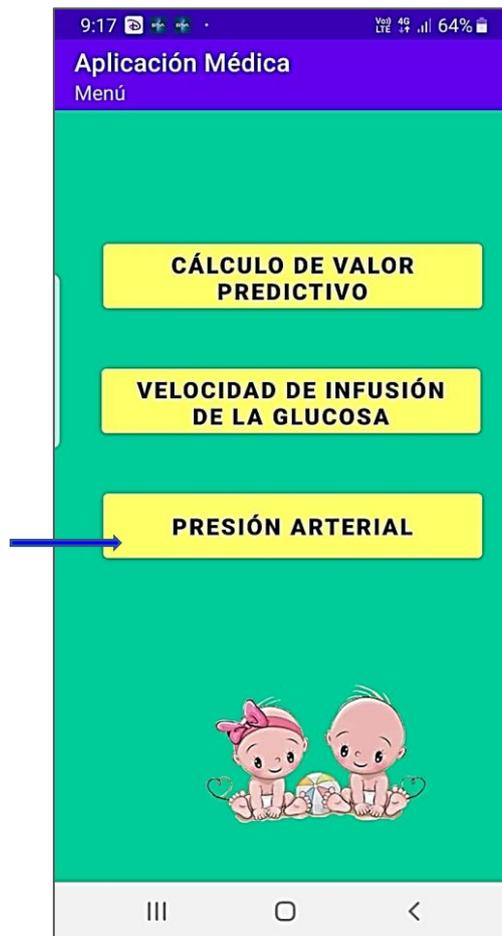
Enlace aplicación médica:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pierotejada.aplicacionmedica>

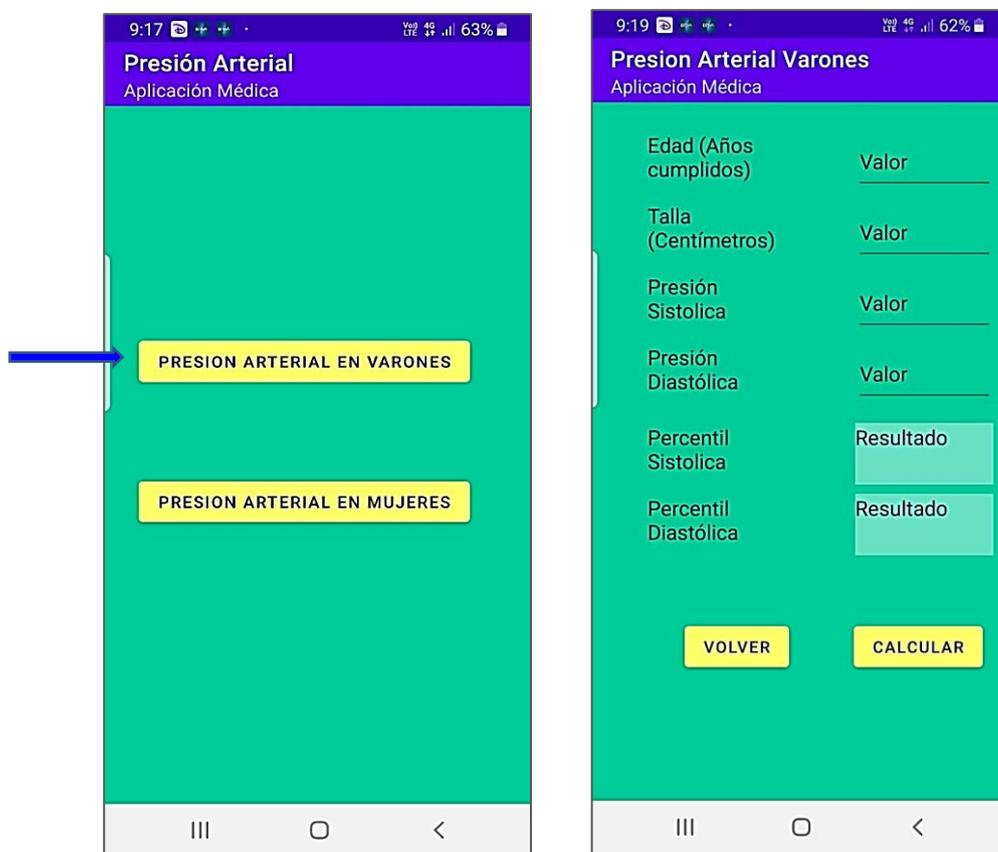
Bajar aplicación médica



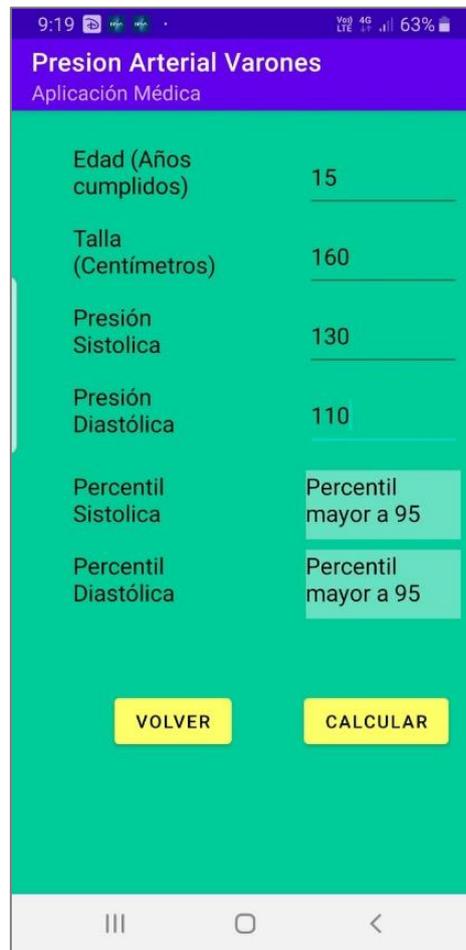
Para determinar la presión arterial en niños debe pulsar el botón correspondiente:



De acuerdo al sexo de su paciente pulsar la opción correspondiente, posteriormente ingresar los datos solicitados y obtendrá el resultado.



Ejemplo:



9:19 4G LTE 63%

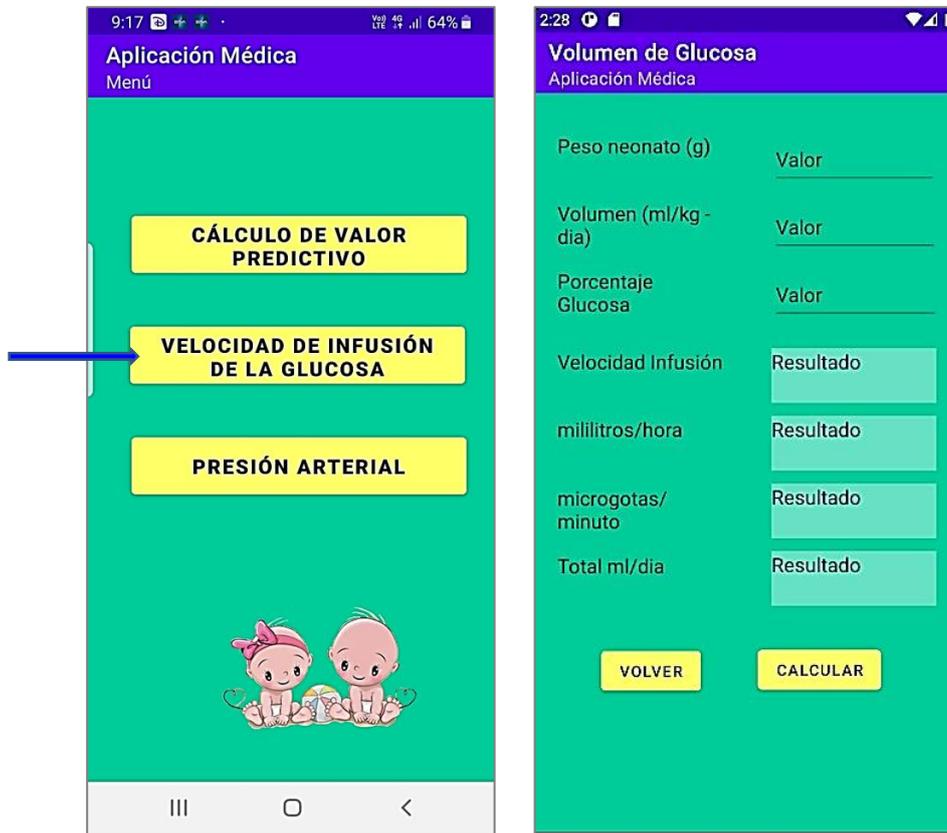
Presion Arterial Varones

Aplicación Médica

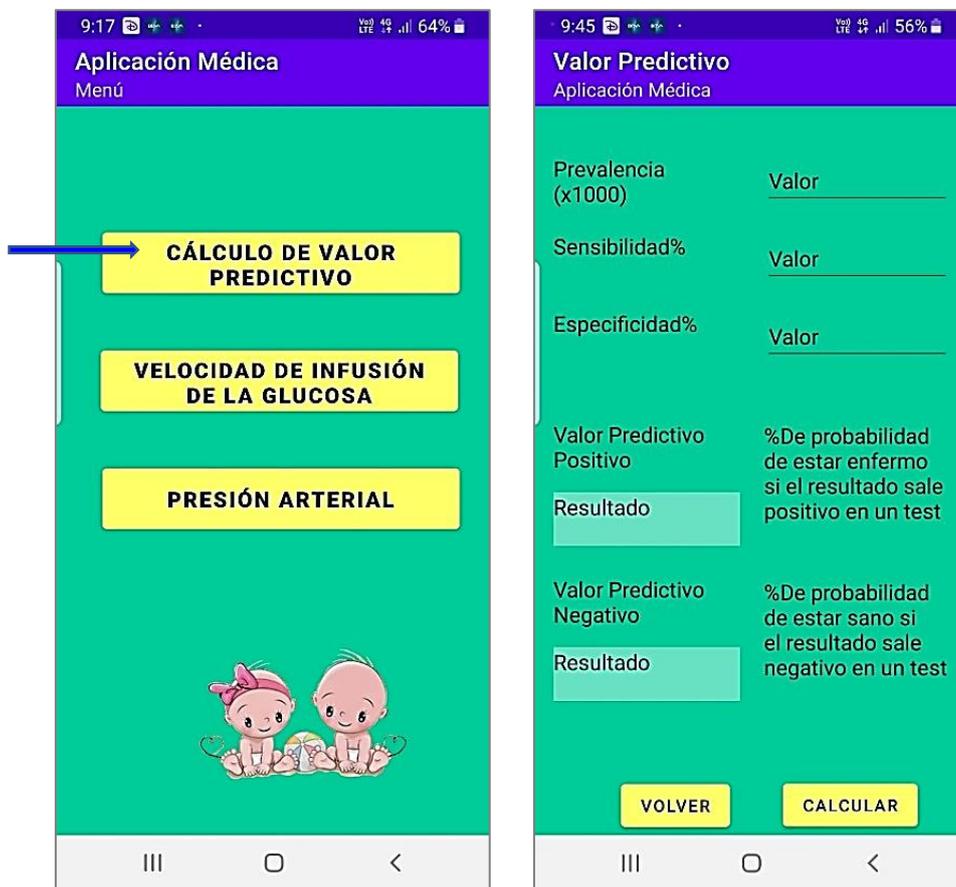
Edad (Años cumplidos)	15
Talla (Centímetros)	160
Presión Sistólica	130
Presión Diastólica	110
Percentil Sistólica	Percentil mayor a 95
Percentil Diastólica	Percentil mayor a 95

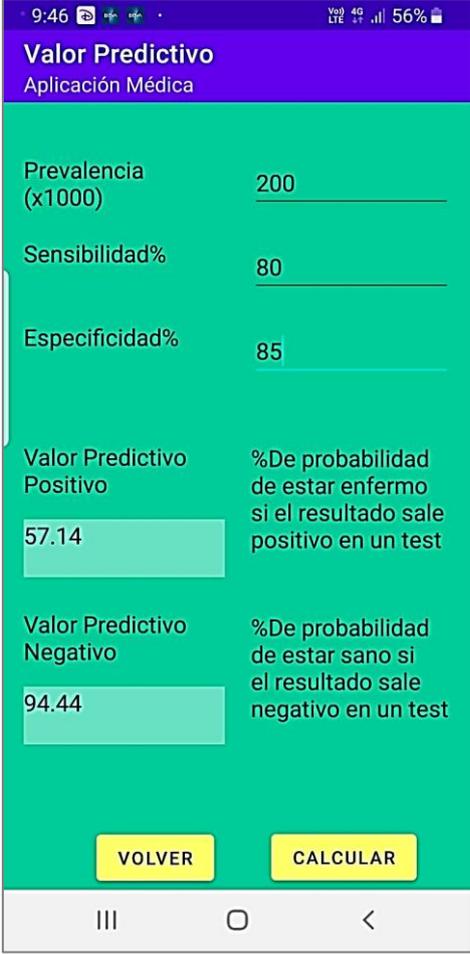
VOLVER **CALCULAR**

Cálculo de velocidad infusión de glucosa: ingrese los datos solicitados, presione calcular y obtendrá los resultados.



Cálculo de los valores predictivos: ingrese los datos solicitados, presione calcular y obtendrá los resultados





9:46 VoLTE 4G 56%

Valor Predictivo

Aplicación Médica

Prevalencia (x1000)	200	
Sensibilidad%	80	
Especificidad%	85	
Valor Predictivo Positivo	57.14	%De probabilidad de estar enfermo si el resultado sale positivo en un test
Valor Predictivo Negativo	94.44	%De probabilidad de estar sano si el resultado sale negativo en un test

VOLVER CALCULAR

Anexo N° 11: Método de aplicación

Desarrollo rápido de aplicaciones o RAD (acrónimo en inglés de Rapid Application Development) en el presente trabajo.

1. Definir los requisitos:

- Como desarrollador me reuní con tres usuarios finales.
- Lluvia de ideas para obtener un borrador inicial de los requisitos. Aplicación que permita hacer algunos procesos de la atención médicas más rápidas, lo cual nos llevó a lo siguiente:
 - Enfocarse en la atención médica pediátrica.
 - Frecuencia de uso y la complejidad del procedimiento.
 - Que sea fácil y rápido de usar.
 - Los procesos elegidos fueron:
 - Calcular los valores predictivos positivos o negativos luego de la aplicación de test diagnósticos.
 - Determinar el percentil de presión arterial según talla y grupo etario en pacientes pediátricos.
 - Calcular la velocidad de infusión de glucosa y el goteo para un neonato.

2. Prototipo

Se realizan un prototipo en Android, en cual fue puesto en consideración para su evaluación, y ver la obtención de resultados en cada uno de los atributos propuestos.

3. Recepción de comentarios

Se realizan los cambios pertinentes en base a las opiniones vertidas sobre la funcionalidad y los gráficos.

Finalizado se presenta nuevamente a los usuarios finales para calificar el prototipo con el

siguiente cuestionario:

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Aplicación Médica Pediátrica

Cuestionario respecto a la eficiencia de la aplicación médica realizada para un proyecto de tesis

¿Esta aplicación es fácil de usar?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Considera que los calculos son más rápidos con la aplicación que de forma manual?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Encuentra usted que la aplicación carece de errores de diseño?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Estaría de acuerdo en que no es necesario el apoyo de algún especialista para usarla?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿La aplicación carece de Inconsistencias?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Ha considerado de ahora en adelante usar esta aplicación?

Totalmente de acuerdo
 De Acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Está satisfecho con la aplicación?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Aplicación Médica Pediátrica

Cuestionario respecto a la eficiencia de la aplicación médica realizada para un proyecto de tesis

¿Esta aplicación es fácil de usar?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Considera que los calculos son más rápidos con la aplicación que de forma manual?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Encuentra usted que la aplicación carece de errores de diseño?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Estaría de acuerdo en que no es necesario el apoyo de algún especialista para usarla?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿La aplicación carece de Inconsistencias?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Ha considerado de ahora en adelante usar esta aplicación?

Totalmente de acuerdo
 De Acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

¿Está satisfecho con la aplicación?

Totalmente de acuerdo
 De acuerdo
 Ninguno
 En desacuerdo
 Totalmente en desacuerdo

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario Aplicación Médica Pediátrica

Cuestionario respecto a la eficiencia de la aplicación médica realizada para un proyecto de tesis

¿Esta aplicación es fácil de usar?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ninguno

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿Considera que los cálculos son más rápidos con la aplicación que de forma manual?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ninguno

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿Encuentra usted que la aplicación carece de errores de diseño?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ninguno

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿Estaría de acuerdo en que no es necesario el apoyo de algún especialista para usarla?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ninguno

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿La aplicación carece de inconsistencias?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ninguno

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿Ha considerado de ahora en adelante usar esta aplicación?

Totalmente de acuerdo

De Acuerdo

Ninguno

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

¿Está satisfecho con la aplicación?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ninguno

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

4. Finalizar Software

Finalizada la aplicación, se subió a la Playstore.