



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Aplicación Móvil para el Diagnóstico de Hongos en los  
Pies a través de Fotografías Digitales**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera de Sistemas

**AUTORES:**

Guarda Fernandez, Gianella Kimberly (orcid.org/0000-0002-4795-4720)

Mejia Isidro, Kevin (orcid.org/0000-0001-9053-1400)

**ASESOR:**

Dr. Chumpe Agosto, Juan Brues Lee (orcid.org/0000-0001-7466-9872)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a mi familia, quien me dio su apoyo incondicional para poder culminar esta investigación. Sin el apoyo de ellos, nada de esto hubiera sido posible.

**KEVIN MEJÍA ISIDRO**

Este trabajo está dedicado a mi abuelo, madre y hermano quienes me dieron su apoyo incondicional para poder culminar esta investigación. Sin el apoyo de ellos, nada de esto hubiera sido posible.

**GIANELLA GUARDA FERNÁNDEZ**

### **Agradecimiento**

Agradecemos a la universidad por prepararnos profesional y académicamente, asimismo, agradecemos a nuestro asesor quien nos guió y apoyó de forma progresiva durante el desarrollo de este trabajo: Dr. Juan Brues Lee Chumpe Agosto. De igual manera, a la especialista Liz Mejía por ofrecernos su enseñanza y sabiduría en el ámbito del diagnóstico de hongos en los pies.

## Índice de contenidos

Carátula	
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de Figuras	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	31
3.1 Tipo y diseño de investigación	32
3.2 Variables y operacionalización	33
3.3 Población, muestra y muestreo	34
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.5 Procedimientos	37
3.6 Método de análisis de datos	39
3.7 Aspectos éticos	39
IV. RESULTADOS	40
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES	53
VII. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	57

## Índice de tablas

Tabla 1. Aumento de satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies	41
Tabla 2. Prueba de normalidad de aumento de satisfacción	41
Tabla 3. Rango con signo de Wilcoxon - Aumento de satisfacción	42
Tabla 4. Estadístico de prueba Wilcoxon - Aumento de satisfacción	43
Tabla 5. Incremento del conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies	44
Tabla 6. Prueba de normalidad de incremento del conocimiento	44
Tabla 7. Rango con signo de Wilcoxon - Incremento del conocimiento	45
Tabla 8. Estadístico de prueba Wilcoxon - Incremento de conocimiento	45
Tabla 9. Reducción del tiempo para el diagnóstico de hongos en los pies	47
Tabla 10. Prueba de normalidad de reducción de tiempo	47
Tabla 11. Rango con signo de Wilcoxon - Reducción del tiempo	48
Tabla 12. Estadístico de prueba Wilcoxon - Reducción del tiempo	48
Tabla 13. Matriz de consistencia	68
Tabla 14. Matriz de operacionalización de variables	69
Tabla 15. Matriz de verificación de originalidad	70
Tabla 16. Requerimientos funcionales	71
Tabla 17. Plan de iteraciones	72
Tabla 18. Plan de módulos	76
Tabla 19. Requisitos de hardware y software	76
Tabla 20. Prueba del Login	77
Tabla 21. Prueba del módulo "Consulta"	77
Tabla 22. Prueba del módulo "Mi perfil".	78
Tabla 23. Prueba del módulo "Diccionario"	79
Tabla 24. Prueba del módulo "Examen"	79
Tabla 25. Prueba del módulo "Juego de memoria"	80
Tabla 26. Cuestionario de conocimiento pre-test/post-test	85
Tabla 27. Cuestionario de satisfacción pre-test	87
Tabla 28. Cuestionario de satisfacción pos-test	87
Tabla 29. Ficha de recolección de datos del incremento del conocimiento	88
Tabla 30. Ficha de recolección de datos del aumento de la satisfacción	90
Tabla 31. Ficha de recolección de datos de la reducción del tiempo	92
Tabla 32. Ficha de recolección de datos del aumento de la satisfacción	95

## Índice de Figuras

Figura 1. Fases del diagnóstico de hongos en los pies	15
Figura 2. Fórmula para calcular el conocimiento del paciente	16
Figura 3. Fórmula para calcular la satisfacción del paciente	16
Figura 4. Fórmula para calcular la reducción de tiempo del diagnóstico	17
Figura 5. Logo Android	24
Figura 6. Logo iOS	24
Figura 7. Logo de Java	25
Figura 8. Logo de Node.js	25
Figura 9. Logo de Visual Studio	26
Figura 10. Logo de Android	26
Figura 11. Metodología Mobile-D	30
Figura 12. Fórmula del diseño pre-experimental	32
Figura 13. Fórmula para calcular la muestra	34
Figura 14. Procedimiento para calcular la muestra	35
Figura 15. Estructura del proyecto en Android	75
Figura 16. Modelado de base datos en MYSQL	82
Figura 17. Flujograma del aplicativo móvil	82
Figura 18. Casos de uso	84
Figura 19. Arquitectura de desarrollo	84
Figura 20. Login usuario	96
Figura 21. Registro usuario	96
Figura 22. Captura de foto para el diagnóstico	97
Figura 23. Diagnóstico realizado	97
Figura 24. Mi perfil	98
Figura 25. Módulo diccionario dermatológico	98
Figura 26. Módulo examen	99
Figura 27. Modulo juego	99
Figura 28. Ranking de puntos del juego	100
Figura 29. Registrar comentarios	100
Figura 30. Consentimiento informado	101
Figura 31. Juicio de expertos	102
Figura 32. Consentimiento informado para mayores de edad	103

## Índice de anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia	68
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables	69
Anexo 3: Matriz de verificación de originalidad	70
Anexo 4: Metodología de desarrollo de software – Mobile-D	71
Anexo 5: Modelo de base de datos MYSQL	82
Anexo 6: Flujograma del aplicativo móvil	82
Anexo 7: Casos de uso	84
Anexo 8: Arquitectura de desarrollo	84
Anexo 9: Instrumento de recolección de datos	85
Anexo 10: Ficha de recolección de datos del incremento del conocimiento	88
Anexo 11: Ficha de recolección de datos del aumento de la satisfacción	90
Anexo 12: Ficha de recolección de datos de la reducción del tiempo	92
Anexo 13: Cuadro comparativo de Android e iOS	95
Anexo 14: Prototipos de la aplicación	96
Anexo 15: Consentimiento informado	101
Anexo 16: Juicio de expertos	102
Anexo 17: Consentimiento informado para mayores de edad	103

## Resumen

En el presente estudio se realizó el desarrollo de un aplicativo móvil HappyFeet con el fin de diagnosticar hongos en los pies mediante fotografías digitales, en base a la satisfacción, conocimiento y reducción del tiempo. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en el incremento de la satisfacción, conocimiento y reducción de tiempo en relación al diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

La muestra estuvo conformada por 52 colaboradores, a quienes se les administró un cuestionario como herramienta de apoyo para medir la satisfacción, el conocimiento y el ahorro de tiempo. El método de investigación utilizó un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental para examinar los resultados de la prueba previa y posterior del uso de la aplicación HappyFeet. La aplicación se implementó de manera híbrida utilizando la plataforma de desarrollo Ionic. El equipo de MySQL Workbench optó por una arquitectura de base de datos relacional para almacenar los datos de forma segura, administrar los datos de la plataforma y mostrar los indicadores y módulos que controlan los usuarios de la aplicación HappyFeet.

Se logró incrementar la satisfacción en 126,26%. Además, se logró incrementar el conocimiento en 29,61%. De igual forma, hubo una reducción del tiempo en 99,27% en las personas que asisten al consultorio y que hicieron uso del aplicativo móvil HappyFeet. Se recomendó evaluar el efecto de la asociación en otros consultorios, y así puedan afiliarse a este aplicativo móvil, a través de una perspectiva experta de la salud.

**Palabras clave:** Diagnóstico de hongos, satisfacción, conocimiento, reducción de tiempo.



## **Abstract**

In the present study, a HappyFeet mobile application was developed to diagnose foot fungus through digital photographs, based on satisfaction, knowledge and time reduction. The aim of the research was to determine the effect of the use of the mobile application in increasing satisfaction, knowledge and time reduction in relation to the diagnosis of foot fungus through digital photographs.

The sample consisted of 52 employees, who were administered a questionnaire as a support tool to measure satisfaction, knowledge, and time savings. The research method offered a quantitative approach and pre-experimental design to examine the pre- and post-test results of using the HappyFeet app. The app was implemented in a hybrid way using the Ionic development platform. The MySQL Workbench team opted for a relational database architecture to securely store data, manage platform data, and display indicators and modules that HappyFeet app users control.

Satisfaction was increased by 126.26%. In addition, knowledge was increased by 29.61%. Similarly, there was a reduction of 92.77% in the time spent by people attending the clinic who made use of the HappyFeet mobile application. It was recommended to evaluate the effect of the partnership in other clinics, so that they can join this mobile application, through an expert health perspective.

**Keywords:** Fungi diagnosis, satisfaction, knowledge, time reduction.

# **I. INTRODUCCIÓN**

En este apartado vimos la falta de aplicaciones móviles para la detección de hongos en los pies a través de fotografías digitales se ilustra en el enfoque de esta sección en varios temas, y los usuarios se ven con frecuencia usando las aplicaciones móviles de manera normal durante las pandemias porque no pueden confiar en información confiable, por lo que recurren a otras fuentes. Asimismo, se adoptaron aspectos teóricos, técnicos y sociales en base a la detección de hongos en los pies y los efectos positivos a través del uso de aplicativos móviles y la mejora de la salud al comprender la prevención de los hongos en los pies.

Actualmente, los hongos en los pies son un tipo de enfermedad que no debe tomarse a la ligera, ya que podría empeorar si no se trata a tiempo. Debido a su alta incidencia, las enfermedades de la piel son un problema de salud pública para personas de todas las edades, y la onicomicosis pediátrica es una de las principales causas de consulta externa por estas afecciones en el Perú. (Eliana, 2018).

Estos crean escamas y grietas dolorosas, lesiones ásperas similares a placas y picazón intensa, que generalmente se localizan en las plantas, los bordes y entre los dedos de los pies. Asimismo, existen médicos que destacan la importancia de infecciones en niños y adultos que inician y continúan tratamiento dermatológico (MINSA, 2013). Por otro lado, la tecnología móvil tiene un papel importante en el desarrollo económico de cualquier país, así como en la enseñanza y el aprendizaje sobre todo tipo de enfermedades e infecciones.

La onicomicosis es la lesión ungueal más común, representa aproximadamente el 50% de las enfermedades ungueales, el 30% corresponde a infección por dermatofitos y el 80% se localiza en las uñas de los pies (Eliana, 2018). En las últimas décadas se ha mantenido constante el aumento de la incidencia de infecciones fúngicas, lo que se asocia principalmente al aumento del número de pacientes inmunocomprometidos y al uso generalizado de antibióticos, uso de inmunosupresores, fluidos, procedimientos diagnósticos invasivos e inyecciones (Emilia y Rafael, 2006).

La tecnología ha avanzado e impactado en la vida diaria recientemente, particularmente en el campo de la salud. Además, con el fin de potenciar el proceso de información, este trabajo diseñará e implementará una aplicación móvil basada en la prevención de la presencia de hongos en los pies.

Se ha notado que el principal punto de que aún la gente se siga contagiando de esto es la desinformación. Por ello, con ayuda de los aplicativos móviles que son muy utilizados en la actualidad gracias a la accesibilidad del internet, sistemas gratuitos y de pago para poder realizar este tipo de programas. Al realizar un análisis del rendimiento que ofrece la tecnología se planteó un aplicativo (Escobar, 2021).

La aplicación móvil brinda información necesaria para la prevención de los hongos en los pies, dando la facilidad al usuario de acceder al aplicativo desde el lugar en que se encuentre sin necesidad de ir al hospital. El desarrollo de programas de enseñanza móvil incluye los esfuerzos de diseñadores de currículos, diseñadores de sistemas, desarrolladores de software, profesores, educadores y estudiantes. Desde la perspectiva de la industria, lograr una buena experiencia de enseñanza móvil aún requiere los esfuerzos de muchos proveedores de servicios y proveedores de contenido.

En base a ello mostrada se realizó la problemática general y las problemáticas específicas del estudio. El problema general del estudio fue ¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales? Los problemas específicos del estudio se muestran a continuación:

- PE1: ¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales?
- PE2: ¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales?
- PE3: ¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil para la reducción de tiempo de diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales?

Por otro lado, se mostraron las justificaciones operativas, tecnológicas, económicas e institucionales. En la justificación operativa, Alfaro (2012) indica que las organizaciones deben proporcionar tecnología que ayude a reducir la

carga de trabajo de sus empleados (p. 31). En base a ello, se afirma que la razón operativa de este estudio es la facilidad de usar y mantener por cualquier desarrollador, por lo que la documentación y el código fuente tendrán la especificación y funcionalidad de la aplicación móvil para el diagnóstico del pie de atleta.

En la justificación tecnológica, Jiménez y Martínez (2017) mencionan que las aplicaciones móviles son la principal fuente de comunicación, entretenimiento y conocimiento, y debido a su desarrollo tecnológico e innovador, así como al desarrollo del diseño, eventualmente serán diseñadas especialmente para permitir el uso de diferentes algoritmos. utilizado para guiar a las personas con dificultad para retener el conocimiento (p. 51). Por lo tanto, la justificación tecnológica para la investigación actual es la realización de una aplicación móvil para el diagnóstico de micosis de los pies se proporciona para aquellos que pueden, o están infectados con el hongo.

En la justificación económica, Baena (2018) argumenta que la investigación debe demostrar si el dinero invertido en su proceso también puede recuperarse. Algunas investigaciones de carácter práctico están dirigidas a que los productos derivados de ella puedan ser comercializables o ayudar a incrementar las utilidades de la empresa. En el consultorio de podología una aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales se usa para disminuir el costo de envíos a los laboratorios y aumentar en ganancias, la aplicación móvil se enfoca en el diagnóstico de hongos en los pies y da el conocimiento de mejorar el estado de salud del paciente. De esta forma bajarán los costos en un porcentaje favorable, este proyecto se estima un aproximado de mes y medio para recuperar el dinero invertido.

En la justificación institucional, Hernández et al. (2004) mencionaron que se revela la importancia de las aplicaciones móviles en la sociedad como usuario o personas pueden encontrar soluciones a los problemas y las aplicaciones se pueden adaptar a los métodos de un grupo particular de personas usando metodologías como justificaciones. La eficacia del aplicativo móvil permite a corto plazo mejorar los resultados estratégicos, tanto como perfeccionar las próximas implementaciones tecnológicas y hasta implementar en diferentes sedes.

El objetivo general fue determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales. Los objetivos específicos se muestran a continuación:

- OE1: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.
- OE2: Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.
- OE3: Determinar el efecto del uso de la de la aplicación móvil para la reducción de tiempo de diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

Por consiguiente, como hipótesis general se consideró el impacto del uso de la aplicación móvil incrementa la satisfacción, conocimiento y reducción de tiempo para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales. Las hipótesis específicas se muestran a continuación:

- HE1: El uso de la aplicación móvil mejora la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.
- HE2: El uso de la aplicación móvil ayuda a incrementar el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.
- HE3: El uso de la aplicación móvil ayuda a reducir el tiempo de diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

## **II. MARCO TEÓRICO**

En este apartado, se continúa con el marco teórico el cual es una recopilación de investigaciones sobre el proyecto, se buscaron antecedentes, seleccionando diferentes estudios nacionales e internacionales entre libros, artículos referente al trabajo de investigación, dando como preferencia criterios de los temas del diagnóstico de los hongos en los pies a través de fotografías digitales y el uso de los aplicativos móviles, Asimismo, se mencionan el autor, el año, tema o título de artículo, objetivo general, problema, metodología de investigación, población, muestra, resultado y conclusiones.

Carión y Sulca (2021) En su estudio, buscaron determinar cómo el uso de aplicaciones móviles afectaba los patrones de movimiento de los estudiantes universitarios en términos de motivación, estado de ánimo y niveles de estrés. De igual manera, se realizó la siguiente indagación: ¿Qué impacto tienen las aplicaciones móviles en la motivación, el estado de ánimo y el estrés para promover la práctica de ejercicios de tai chi en estudiantes universitarios? También se aplicó la metodología Mobile-D como desarrollo de software. La variable de estudio fue cómo las aplicaciones móviles inciden en el desarrollo de habilidades terapéuticas de los estudiantes universitarios. Se utilizó un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental. La muestra estuvo compuesta por 3 estudiantes a los que se les realizó una evaluación antes de usar la app y otra después de usarla, además de un cuestionario para medir métricas. Se utiliza la técnica de Likert para los datos, a través de herramientas psicológicas para verificar si son aceptadas o rechazadas las hipótesis. En los resultados se visualizó un aumento en el nivel de motivación hacia el ejercicio físico, que se encargaron de realizar ejercicios de entrenamiento de resistencia, y en el cuestionario pre test de motivación (antes del uso del aplicativo), con un promedio de 4.09, y en su cuestionario de motivación posterior a la prueba (luego de usar el aplicativo) se obtuvo una media de 6,15 mostrando un aumento de un 2.06 en la motivación para hacer ejercicio después de usar la aplicación móvil CalisteniaFit. En conclusión, se aumentó el nivel de motivación en un 5,3667%, ya que la app móvil ha logrado fomentar la práctica de este deporte con las rutinas adecuadas de acondicionamiento físico, equipo para el hogar o el parque en un nivel básico, además de la capacidad de asignaciones de estudio de acuerdo a las necesidades de los estudiantes universitarios. Este trabajo aportó



con la ayuda de los indicadores para medirlo con las del presente trabajo en la sección de discusión.

Pérez (2019) en su estudio obtuvo como objetivo diseñar e implementar una aplicación móvil en Android para personas mayores, dirigido a apoyar el cumplimiento del tratamiento de ancianos y ayudar a los médicos de apoyo al cumplimiento del tratamiento de ancianos, utilizando un conjunto de métodos como el Rational Unified Process Approach (RUP) adaptado a las necesidades del cliente, constituido por pacientes del servicio de cardiopatías del hospital Las Mercedes, observando que no muchos pacientes tienen estas características. Se obtuvo una población y muestra de 50 pacientes, los cuales realizaron la prueba de cumplimiento del SMAQ, indicando que el 72 % dijo que se olvidó de tomar el medicamento en algún momento y el 28 % recordó tomar el medicamento. Esta es una de las más importantes preguntas ya que está claramente relacionada con el cumplimiento médico, que es solo del 28%. Para el siguiente punto, solo el 26% de los pacientes siempre toman el medicamento a la hora señalada y el 74% no. Se puede concluir que el registro de citas y tratamientos puede mejorar el tratamiento del paciente. No obstante, los indicadores mostrados en el pretest mostraban una falta de adherencia al tratamiento, respaldados por las estadísticas mostradas en la sección de resultados. Y dada la implementación del sistema, se logró un 92% de acuerdo en la era de pruebas realizadas en el sistema. Este trabajo aportó para los criterios de selección que se tuvieron para identificar a la muestra.

Gamboa (2018) El objetivo de su estudio fue crear una aplicación móvil para el prediagnóstico de enfermedades fúngicas superficiales mediante fotografía digital. Con el uso de la fotografía digital, se encontró que un diagnóstico preliminar de enfermedad fúngica superficial usando aplicaciones móviles tiene mayor sensibilidad y especificidad. Cuando se utilizó fotografía digital para realizar un diagnóstico preliminar de micosis superficiales, se examinó la sensibilidad y especificidad del método. El método ágil Mobile-D también se empleó para el proyecto. Realizó investigaciones aplicadas y experimentales. De igual forma, se utilizó una muestra de 36 individuos de un centro médico. Los resultados de los estudios obtenidos con los indicadores

propuestos son satisfactorios, pudiéndose concluir que el diagnóstico preliminar con fotografía digital mejoró la sensibilidad en un 21% y la especificidad en un 33%. Concluyendo que las aplicaciones móviles para el prediagnóstico con fotografía digital han mejorado la especificidad del prediagnóstico. Este trabajo aportó para los conceptos de las fases de metodología de desarrollo de software Mobile-D.

Milian (2018) Con la ayuda del brazalete inteligente de la Clínica DermaSalud, se propuso crear una aplicación móvil que ayude a los adultos con sobrepeso a controlar su consumo de calorías. El problema era que el brazalete inteligente solo lo usaban pacientes obesos, que lo necesitaban para apoyar el control de calorías, por lo que la decisión de su proyecto de implementar una aplicación móvil basada en él para ayudar a controlar el consumo y la pérdida de calorías del paciente fue errónea. Doce adultos sirvieron como muestra en este estudio aplicado, que tuvo un diseño cuasi-experimental y se realizó en pacientes adultos mayores obesos de la clínica DermaSalud, cuyas edades oscilaron entre 20 y 59 años. Como resultado, se tomó cada período de sprint para poder mejorar así la gestión de calorías para los adultos con sobrepeso en la clínica. Asimismo, la metodología sugiere que necesitan de 15 a 30 días para que cada sprint produciendo resultados que brinden valor real. Este trabajo aportó para el conocimiento de los conceptos de las variables.

Gonzales (2018) en su estudio obtuvo como objetivo desarrollar un aplicativo móvil para la plataforma Canvas en la Universidad Tecnología del Perú para sus docentes. Se obtuvo como muestra a 25 docentes de UTP, teniendo un estudio experimental usando herramientas para medir mediante encuestas en la escala de Likert. Al finalizar el resultado se obtuvo que el estudio fue una valoración de 15.92 lo cual mejoró en el aprendizaje un 72%, por el otro lado, el diferente grupo donde no se utilizó el aplicativo móvil no hubo el incremento en el impacto de la mejora en el aprendizaje, concluyendo que el aplicativo móvil ayudó en el aprendizaje de los docentes. No obstante, se obtuvo como recomendación realizar una investigación antes de toda la problemática, considerando las reuniones con todos los involucrados. Este trabajo aportó para los conceptos de la variable independiente.

Zambrano y Pinargote (2019) en su estudio obtuvieron como objetivo desarrollar un aplicativo móvil para detectar y clasificar el "Roya" en hojas de café Robusta usando aprendizaje automático en su estudio mediante una aplicación móvil basada en "la roya", en cultivos de café, con la finalidad de detectar automáticamente enfermedades, como problema, utilizan diversas capacidades de IA para encontrar soluciones para su análisis de variables del ambiente agrícola para entender su correspondencia con un entorno específico. Utilizaron el método XP para optimizar el factor que se le presentó a la plantación durante las etapas de diseño, codificación y prueba. Asimismo, la población fue de estudiantes de difícil transferencia a universidades fuera del área, conformado por 120 estudiantes. En base a los resultados, por medio de una matriz de confusión para cada modelo siendo evaluado individualmente, el índice de evaluación calculado de exactitud mejoró en un 87% obteniendo la conclusión que se mejoró el crecimiento del aplicativo para dispositivos móviles utilizando la metodología ágil XP, obteniendo en cálculo a 3 de 4 etapas, para poseer así un afile desarrollo y concluir con una elaboración de calidad de manera eficaz. Este trabajo aportó conceptos relevantes para la elaboración de los objetivos del presente trabajo.

Andrade y Jaime (2018) en su estudio obtuvieron como objetivo crear una aplicación móvil para ayudar a la parroquia de Taura a identificar daños en los cultivos y solucionarlos, para detectar y tratar el movimiento de daños en cultivos muy necesarios en Ecuador utilizando análisis de imágenes basado en aprendizaje automático, aplicando tecnologías, al alcance de cualquier persona. Asimismo, se obtuvo un contacto directo por rendimiento, para recopilar datos históricos de suelos. En este método de investigación, el tipo de investigación fue exploratorio debido a que la información se recopila utilizando ML (aprendizaje automático). La población tendrá acceso a los datos de casi el 100% de los agricultores de la diócesis de Taura en el Estado Durán, que tienen sus tierras de cultivo en estas zonas rurales, quienes podrán evaluar la situación económica, el conocimiento y el acceso a la tecnología relacionada para actividades agrícolas. La sorpresa se nota en el rango obtenido con la aplicación para dispositivos móviles enfocada en la agricultura, ya que la aplicación fue

desarrollada para lograr una casi precisión en la identificación de plagas en general, independientemente de la especie. Las plantas examinadas cubren muchas áreas de la actividad agrícola, lo que las convierte en una aplicación adaptativa de la investigación de plagas. Tras deducir que se ha corrido el escáner de plagas con el clasificador de imágenes, al inicio del clasificador se identifican las plagas o enfermedades más comunes que afectan al cultivo. Este trabajo aportó para los conceptos de las justificaciones tecnológicas y económicas.

Sancho (2020) en su estudio tuvo como objetivo realizar un aplicativo móvil para realizar investigaciones cualitativas sobre textos sobre la relación médico-paciente y la enfermedad mental. Su investigación aportó mejoras en el análisis de datos como se muestra en investigaciones anteriores, pero se está aplicando de una nueva forma al sector salud como la salud mental, encontrando variadas soluciones utilizando diferentes métodos analíticos. La inteligencia artificial analiza variables en el entorno agrícola para comprender cómo se relacionan con las preguntas específicas que hacen a la granja, utilizando el método XP en las fases de diseño, codificación y prueba, y la cantidad de estudiantes que son difíciles de transferir a la universidad, fuera la zona de 120 estudiantes. En consecuencia, se realiza la evaluación correspondiente de cada modelo en la matriz de confusión y se calculan los datos de evaluación de precisión, obteniendo un valor de precisión superior al 87%. Para implementar el desarrollo de aplicaciones móviles, se utilizó el enfoque ágil XP, que tiene en cuenta tres de las cuatro etapas de diseño, codificación y prueba, para que haya un buen desarrollo y una realización eficiente de productos de alta calidad. También el aplicativo móvil fue fácil de entender, divertido y eficiente para el usuario final y el procedimiento en el Journal of Media and Health sugiere en sí, la aplicación de este. Este trabajo aportó para los conceptos de la introducción a través del ámbito internacional.

Jansen et al. (2020) El objetivo de su estudio fue realizar un análisis preliminar de las aplicaciones móviles que alientan a los residentes mayores a participar en actividades sociales. La usabilidad, la experiencia del usuario final y la movilidad son los principales enfoques de este trabajo para alentar a las

personas mayores de la comunidad a trabajar juntas socialmente. También se aplicó el proceso de desarrollo de software Mobile-D para detallar las aplicaciones móviles facilitando la colaboración entre las personas mayores que viven en sociedad y calculó las clases de usabilidad, experiencia y vida del usuario. También se obtuvo como muestra a 41 personas mayores, los cuales un 80% eran mujeres, con una media de 73,4 años (DE 7,8) que comenzaron a usar aplicaciones móviles. Por ello, se pidió a los participantes que completaran un cuestionario para evaluar el grado de soledad y la calidad de vida que experimentaban antes y después de la prueba. Finalmente, 11 personas concluyeron que las aplicaciones móviles fueron aceptadas y que los cambios calculados en la calidad de vida fueron positivos y clínicamente importantes. Este trabajo aportó para los conceptos del conocimiento en las metodologías y tipo de investigación del presente trabajo.

Lleellish y Martin (2020) en su estudio obtuvieron como objetivo desarrollar la implementación de la aplicación móvil "Alerta PNP" para luchar contra el accionar ineficaz de la Policía Nacional del Perú en la seguridad de los ciudadanos de Lima PUCP, ya que el principal problema es el uso de métodos flexibles por parte de la policía para desarrollar y completar acciones ineficaces que pueden mejorar los mapas de delincuencia actualizados y los requisitos de las unidades de transporte basados en pruebas policiales. Asimismo, indicaron que el uso de aplicaciones móviles por parte del personal de seguridad puede ayudar a la población en actividades de prevención de delitos debido a la capacidad de atraer a las autoridades en el momento adecuado, apuntando así a su objetivo principal debido a la investigación de velocidad de respuesta de todas las autoridades respectivas, dado que la aplicación móvil tiene herramientas efectivas para la prevención de sucesos en Lima Metropolitana. Este trabajo aportó para los conceptos de la variable independiente el cual es el aplicativo móvil en el presente trabajo.

En esta división se situó las teorías relacionadas relacionado a la investigación donde se determinaron los conceptos que se utilizarán para realizar un mejor estudio de investigación y también lograr el entendimiento de los temas relacionados.

Horacio (2018) indica que los hongos son una enfermedad de salud pública que tiene una gran importancia. A pesar del gran progreso en la comprensión de la biología de las infecciones fúngicas, su diagnóstico y nuevos tratamientos en los últimos años, existen enormes lagunas en la comprensión de la patogenia y la historia natural de esta infección. Asimismo, Zalacain (2010) señala que el hongo es una infección común del pie, los síntomas incluyen picazón, ardor, fragilidad y descamación de la piel entre los dedos de los pies. Se puede propagar al pisar superficies mojadas, como duchas, piscinas y pisos de vestidores.

Sánchez et al. (2009) manifiestan que los hongos son infecciones cutáneas visibles que dañan los tejidos que contienen queratina, como la piel, las uñas y el cabello. Además, Zalacain (2010) mencionó que es importante realizar una adecuada anamnesis y exploración de la lesión para poder recopilar detalladamente toda la información clínica, así como los resultados de laboratorio para poder realizar un diagnóstico correcto. Los agentes causantes de la tiña son los dermatofitos, las levaduras y los hongos filamentosos no dermatofitos. Debemos recalcar la necesidad de realizar cultivos de lesiones para confirmar la sospecha clínica. El muestreo debe realizarse de acuerdo con los protocolos establecidos para evitar los posibles falsos negativos o la contaminación de la muestra.

En este caso escogimos 4 tipos de hongos ya que son los más comunes para su comparación y su pre-diagnóstico, ya que en otros tipos de hongos para mayor porcentaje a favor se necesita hacer biopsias ,luz ultravioleta ,etc..

Existen varios tipos de hongos en los pies, unos pocos ejemplos de tales son la tinea pedis intertriginosa, tiña pedis vesicular subaguda o aguda, tiña pedis hiperqueratósica escamosa y la tiña ungueal.

La tinea pedis intertriginosa se caracteriza por inmersión y descamación, afectando con mayor frecuencia al tercer y cuarto espacios interdigitales. La evolución de estas lesiones puede alcanzar la planta de los pies y sus bordes

laterales, suelen ser crónicas y con tendencia a la sobreinfección. La razón habitual son *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* variedad interdigitale y, en algunos casos, *Epidermophyton occasum*, siendo la forma clínica con mayor incidencia (Zalacain, 2010).

La tiña pedis vesicular subaguda o aguda se caracteriza por ampollas o pequeñas ampollas en el empeine. Las vesículas son inicialmente transparentes, luego se vuelven purulentas y al secarse dejan un collar de escamas. Este tipo de dermatofitosis suele ir acompañada de hiperhidrosis. Esta manifestación clínica suele ser causada por *Trichophyton*, *mentagrophytes* var *interdigitale*, pero lo puede producir *Epidermophyton floccosum* (Zalacain, 2010).

La tiña pedis hiperqueratósica escamosa es un tipo especial de tinea pedis crónica. Acompañado a menudo de lesiones hiperqueratósicas o escamosas crónicas, rara vez se presentan lesiones vesiculares, pustulosas, escamosas y dispersas. Como esta pretensión se apodera de toda la planta, el talón y las áreas interdigitales de los pies, creando la característica apariencia de "mocasín". Este tipo de tiña es una de las que menos síntomas subjetivos produce, aunque en ocasiones puede ir acompañada de afectación ungueal (Zalacain, 2010).

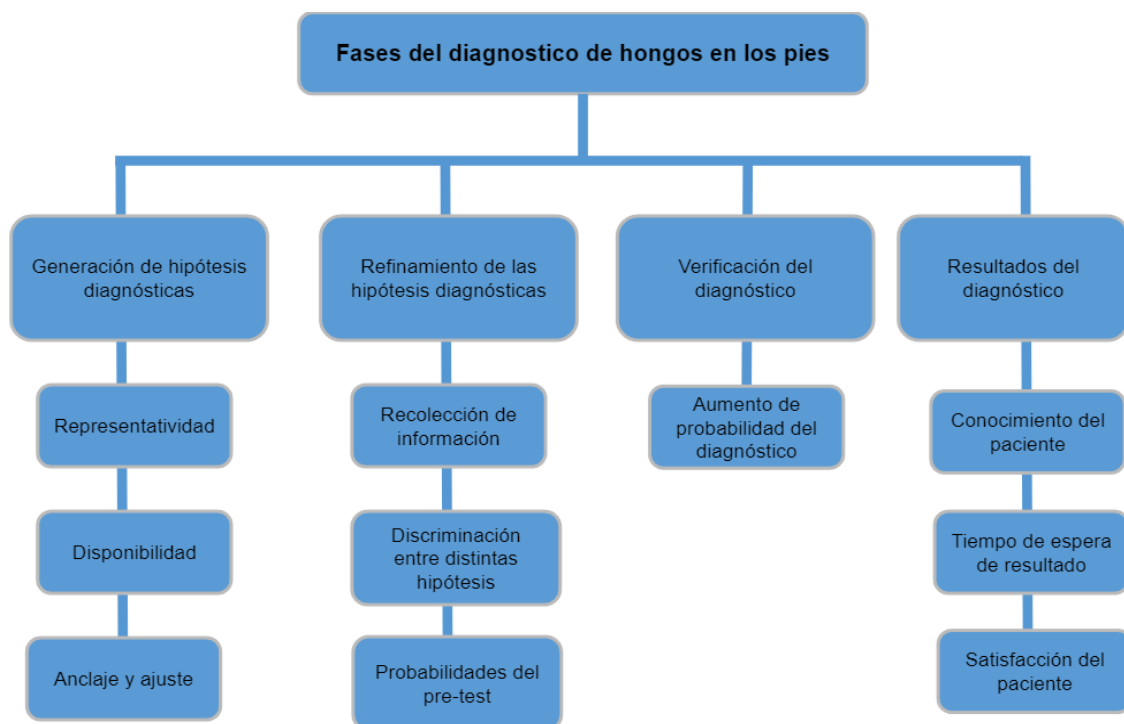
La onicomycosis afecta al 2,6-2,8% de la población general. Esta es la onicomycosis crónica progresiva, causada principalmente por enfermedades cutáneas fúngicas ocasionales, levaduras, y el género también tiene la capacidad de alterar las uñas como la candida y hongos filamentosos no cutáneos como *Fusarium brevis*, *Fusarium*, *Cephalosporium acremonium*, etc. (Zalacain, 2010).

En base al procedimiento de un paciente para acudir al podólogo, para un diagnóstico en la actualidad el paciente acude al médico podólogo de forma presencial o también existe la posibilidad de sacar una cita por la aplicación del WhatsApp, cuando el paciente llega al lugar, y si el paciente tiene el hongo más común, el "pie de atleta", los podólogos pueden diagnosticar con solo mirarlo. Algunos tipos de pie de atleta pueden parecer piel seca o dermatitis. Ayuda a sostener el diagnóstico y descartar otras afecciones, se revisa los signos y síntomas visibles, después de eso hace una variedad de preguntas al paciente.

Luego de realizar las preguntas, el paciente separa una nueva cita para realizar exámenes como, por ejemplo: la biopsia (muestra de piel del área

afectada) para examinar en un laboratorio y examinar microscópicamente y cultivar la piel después de raspar la muestra. También pueden usar Wood's Light (un tipo de luz ultravioleta) o un espectro antibacteriano (una prueba microbiana) para exámenes clínicos. Después de que el podólogo haya realizado los exámenes genera una receta de los medicamentos junto a las indicaciones de uso. Por último, el podólogo recomienda una cita después de una semana del uso de los medicamentos para poder ver el avance del tratamiento. Sobre las fases del diagnóstico de hongos en los pies son:

Figura 1. Fases del diagnóstico de hongos en los pies



*Fuente: Elaboración propia*

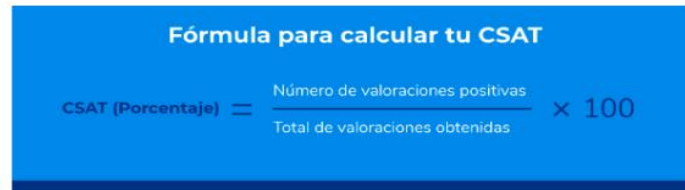
En la imagen se visualiza las fases del diagnóstico de hongos en los pies con los indicadores que hemos utilizado para el proyecto de investigación.

En base a la primera dimensión se tiene al conocimiento del paciente con su indicador Incremento del conocimiento del paciente, como segunda dimensión se tiene a la satisfacción del paciente con su indicador aumento de satisfacción del paciente y como tercera dimensión se tiene el tiempo con su indicador reducción de tiempo.



Como indicador en el incremento de conocimiento del paciente se basó en lo que el diagnóstico del doctor le informa al paciente sobre qué tipo de hongos tiene, recetas, cómo combatirlo, qué pasos se debe seguir, posibles enfermedades que puede ocasionar a largo tiempo sino se sigue los pasos.

Figura 2. Fórmula para calcular el conocimiento del paciente



Fórmula para calcular tu CSAT

$$\text{CSAT (Porcentaje)} = \frac{\text{Número de valoraciones positivas}}{\text{Total de valoraciones obtenidas}} \times 100$$

Fuente: *Elaboración propia*

**NVP** = Número de valoraciones positivas

**TVO** = Total de valoraciones obtenidas

**CSAT** = Puntuación de conocimiento del paciente

**Ejemplo:**

$$\text{CSAT} = \frac{09 \text{ valoraciones positivas}}{18 \text{ valoraciones positivas}} \times 100$$

$$\text{CSAT} = 50 \%$$

En el ejemplo se visualiza que se hizo 09 de 18 puntos, se aplica la fórmula que se evidencia y el resultado vendría hacer el 50% de conocimiento.

El aumento de satisfacción del paciente se basa en cuanto es la experiencia del paciente en todo el proceso de diagnóstico, si le gusto, si es incómodo, si se demora, cuanto se demora y si no le gusto.

Figura 3. Fórmula para calcular la satisfacción del paciente

**Fórmula para calcular tu CSAT**

$$\text{CSAT (Porcentaje)} = \frac{\text{Número de valoraciones positivas}}{\text{Total de valoraciones obtenidas}} \times 100$$

*Fuente: Elaboración propia*

**NVP** = Número de valoraciones positivas

**TVO** = Total de valoraciones obtenidas

**CSAT** = Puntuación de Satisfacción del paciente

**Ejemplo:**

$$\text{CSAT} = \frac{02 \text{ valoraciones positivas}}{5 \text{ valoraciones positivas}} \times 100$$

$$\text{CSAT} = 40 \%$$

En el ejemplo se visualiza que hizo 02 de 05 puntos, se aplica la fórmula que se evidencia y el resultado vendría hacer el 40% de la satisfacción del paciente.

La reducción de tiempo se basa en el tiempo que se demora en realizarse el diagnóstico para corroborar el tipo de hongo que padece el paciente.

Figura 4. Fórmula para calcular la reducción de tiempo del diagnóstico

$$\text{TPDD} = \text{TFD} - \text{TID}$$

**TPDD** = Tiempo promedio de diagnóstico diario.

**TFD:** Tiempo de fin de diagnóstico

**TID** = Tiempo de inicio de diagnóstico

### **Ejemplo:**

$$\text{TDD} = \frac{11:15:00}{10:00:00}$$

$$\text{TDD} = 1:15:00$$

En el ejemplo se visualiza que empezó a las 10:00:00 y terminó a las 11:15:00, se demoró un aproximado de 1:15:00.

Por otro lado, se detallaron las bases teóricas en el cual se rescatan los conceptos de la herramienta a utilizar, las metodologías de enseñanza aplicadas, la arquitectura aplicada, la base de datos y la metodología de desarrollo de software.

Escobar (2021) manifestó que la aplicación es un software desarrollado para dispositivos inteligentes, ya que, de por si estos poseen muchas funcionalidades que ayudan a uno a facilitar las cosas o a entretenerse, fomentan la construcción del conocimiento y proporciona el aprendizaje colectivo y el cambio de saberes. El aprendizaje móvil brinda oportunidades para desarrollar y utilizar ejercicios innovadores en un entorno de enseñanza.

Mauro (2017) mencionó que la aplicación móvil es un programa de computadora planeado para ejecutarse en teléfonos iOS y Android, entrando en el campo de los servicios médicos a profesionales y pacientes.

Bohórquez y Gregorio (2017) indicaron que, con excepción de la educación y la investigación, y en particular del procesamiento de información (personal, académica, laboral o de placer), el uso de herramientas móviles también conocidas como apps o aplicaciones informáticas a través de los teléfonos móviles es una realidad inherente e ineludible que forma parte de las dinámicas y rutinas diarias.

Asimismo, se ha surgido una amplia variedad de aplicaciones móviles, incluidas las de aprendizaje, juegos y fotografía. Aunque actualmente hay alrededor de 700,000 aplicaciones debido a su inmensa popularidad. Estos comprenden todas nuestras aplicaciones relacionadas con la salud, como

aquellas que nos ayudan a aprender sobre dermatología, detección de cáncer, dieta y más (Santamaría y Hernández, 2015, p. 602).

Su enfoque propuesto analiza las imágenes tomadas con teléfonos inteligentes en busca de colores, bordes, formas y otros signos de la enfermedad que se investiga (Juan et al., 2016, p. 54).

El uso de aplicaciones de salud está aumentando en todas las industrias, llegando a 20.000 con 44 millones de descargas al año. Para el 2018, se anticipa que la mitad de todos los dispositivos móviles usarán aplicaciones de salud (Santamaría y Hernández, 2015, p. 602). Estas aplicaciones demuestran principalmente cómo elevar el nivel de vida, reducir los gastos innecesarios, renunciar a procedimientos médicos sin sentido y aumentar el acceso a más servicios relacionados con la salud.

Por ello, se puede decir que se están convirtiendo en una herramienta fundamental para que la gran mayoría de la población tenga un mejor acceso a la información médica a través de dispositivos móviles, así como la posibilidad de obtener un diagnóstico preliminar y seguimiento de la enfermedad.

Esta especialidad médica que utiliza o soporta dispositivos móviles se denomina MHealth, nombre que recibe esta aplicación móvil relacionada con la salud. Las aplicaciones que se incluyen en la categoría de "médicas" se enumeran a continuación. (Arévalo, 2016, p. 9).

IDoctus es un programa que ayuda en el diagnóstico y tratamiento del paciente. Una herramienta móvil de referencia y consulta de salud en español para médicos se llama iDoctus. IDoctus es una aplicación que ayuda a los médicos de todos los ámbitos de la vida a diagnosticar y tratar a los pacientes, en la que confían fuentes científicas auténticas e independientes y contenido clínico preciso y actualizado.

Una aplicación llamada Cardiograph analiza tu frecuencia cardíaca usando la cámara de tu iPhone o iPad. El paciente coloca su dedo índice en la cámara del dispositivo y monitorea la frecuencia cardíaca para registrar un historial médico.

i-Hear Freees una prueba de audición en la que el usuario se pone los auriculares y anota la hora de inicio y finalización del ruido. Similar a una prueba de audición usando un audiograma.

En base a las aplicaciones que detectan cáncer, SkinVision es una aplicación que se desarrolló como parte de una tesis doctoral para crear una teoría matemática de "geometría fractal" para imágenes médicas en 2011. Para mediciones de seguimiento, esta geometría utiliza simulación de crecimiento de tejido, lo que permite a los usuarios hacer un seguimiento de cualquier daño a largo plazo que puedan haber causado.

Por ello, se demuestra que la aplicación no es un diagnóstico en sí mismo, sino una herramienta que permite a los usuarios visitar a un médico, simplemente tomar una foto de la persona y lo antes posible. Ofrece una referencia técnica y científica especial capaz de identificar signos tempranos de cáncer de piel, recibiendo una recomendación después de un análisis. La aplicación también emplea tecnología clínicamente probada para encontrar signos de advertencia tempranos inusuales, lo que lleva a un diagnóstico en menos de 30 segundos.

Por otro lado, los especialistas de Foto Skin (2014) indican que FotoSkin es una aplicación para la prevención del cáncer de piel, es una aplicación desarrollada en España que ha llamado la atención del público desde su lanzamiento. Gracias a su soporte de laboratorio, la aplicación puede tener una base fotográfica para el desarrollo de lunares o manchas en la piel de un usuario, lo que facilita el diagnóstico profesional (médico).

Los usuarios de esta aplicación también pueden comprender el peligro o la razón detrás de la exposición al sol. Pero ya se ha probado en la piel para hacer eso. Además, la aplicación ofrece consejos nutricionales. Finalmente, esta aplicación tiene actualizaciones avanzadas disponibles hoy en las tiendas IOS y Android. (FotoSkin, 2014, p. 1).

En 2015, los desarrolladores de SkinPal afirmaron que la funcionalidad del programa consistía en fotografiar lunares y guardarlos en el dispositivo del usuario junto con la hora y otros detalles. Además, la aplicación actualiza su imagen para mostrar cómo cambia su lunar con el tiempo y agrega filtros de color para ayudar a identificar patrones malignos para monitorear mejor el proceso de crecimiento en el área tratada.

En base a las aplicaciones para realizar diagnósticos de enfermedades, existe Mediktor, el cual, con la ayuda de esta aplicación móvil, se puede

completar un cuestionario médico muy completo e ingresar los síntomas de nuestras dolencias. La aplicación móvil detecta los síntomas y lanza una solicitud por sí misma, además inicia un chat al 100 % con el especialista y sugiere algunos especialistas que sean los más adecuados para mejorar la salud del paciente, tal como lo haría un médico. (Mediktor, 2011, p. 1)

La aplicación móvil DermoMap, es un programa que solo está disponible en iOS y ayuda en el diagnóstico de afecciones dermatológicas, incluyendo todas las afecciones de la piel. Tiene una función de búsqueda de imágenes y cada resultado incluye una imagen de alta resolución de la biblioteca, lo que permite la comparación y el soporte de diagnóstico. El precio de esta aplicación no es tan bajo como el de otras aplicaciones. El Premio a la Mejor Aplicación Móvil de Salud se otorgó a un concurso denominado "Ideas Sanitas" por ser una de las aplicaciones más populares. Junto con información en inglés y español, esta aplicación incluye más de 300 imágenes y más de 100 descripciones de las afecciones cutáneas más prevalentes. (Tardón, 2011, p. 3).

La aplicación móvil SocialDiabetes, hace posible que los usuarios calculen su dosis de insulina y la ingesta de carbohidratos. (Bautista, 2008). Asimismo, ayuda en el manejo de la diabetes tipo 1 y tipo 2. Es posible el seguimiento a distancia de los médicos. No obstante, hubo un primer usuario de diabetes en España y ganador del premio al producto más innovador de la Comisión Europea, pero después de usar SocialDiabetes durante tres meses seguidos, los niveles de HbA1c en usuarios diabéticos T1 con niveles de glicosilación basales elevados (prueba de hemoglobina glucosilada) ( $HbA1c > 8\%$ ) disminuyeron en un promedio del 1 %. Esta disminución se eleva al 2% para los usuarios que tienen diabetes tipo 2.

El Método Sobel se basa en algoritmos que comparan imágenes en función de su borde o forma. Dado que calcula el gradiente de intensidad de brillo en cada píxel de la imagen y, como resultado, para cada punto como el mayor cambio posible, su dirección y percepción, el método utiliza el operador de Sobel para identificar los bordes de la imagen que iluminan la noche. Los resultados demuestran cambios abruptos o graduales en la imagen en cada punto de análisis y, posteriormente, la probabilidad de que se representen los bordes de la imagen y sus orientaciones. Ahora, si se desea crear una imagen en color, se

escala la imagen a gris para eliminar toda la información de tono y saturación de la imagen mientras mantiene su luminancia (Mahecha, 2008, p. 78). El método de Prewitt, que funciona de manera casi idéntica al método de Sobel en el sentido de que utiliza la aproximación de Prewitt para determinar los bordes y, por lo general, produce resultados similares a los producidos por el método de Sobel, es comparable a este método (Sanz, 2013, p. 22).

El método Kernel Gaussiano, comprende mejor la funcionalidad de este método, se dice que la utilidad de las funciones gaussianas en el procesamiento de imágenes enfatiza que el único propósito de dicho filtro es suavizar una imagen o fotografía, incluida la desensibilización de la imagen o fotografía, ruido de imagen a imagen de tarjeta para que pueda filtrar las frecuencias altas. Una función gaussiana, también conocida como campana gaussiana, es multidimensional por definición, pero el procesamiento de imágenes solo se realiza en dos dimensiones. Pero el laplaciano se usa en todas partes porque tiene la ventaja significativa sobre el método de la primera derivada de detectar bordes en todas las direcciones espaciales. Como resultado, es invariable a la rotación, lo que significa que si primero aplica un Laplaciano a la imagen y luego gira esa imagen, el resultado será el mismo incluso si lo analiza al revés. (Paguay y Urgilés, 2012, p. 72).

En base a los algoritmos para comparar patrones geométricos a distintas escalas, se tiene a la geometría Fractal, el cual se dice que es un objeto fractal que exhibe invariabilidad, o cuando mantiene su estructura original independientemente de la escala en la que se analice. Esto no es lo que ocurre, por ejemplo, con un fractal el cual es un objeto que posee inmutabilidad, es decir, no cambia, su forma en la escala a la que se analiza y su estructura permanece igual que la original. Por ejemplo, lo que no sucede con la circunferencia es que al aumentar una parte de ella parece disminuir su curvatura. Los fractales se caracterizan por la autosimilitud, la complejidad infinita y la dimensionalidad.

Cuando se puede decir que una figura o contorno es una imitación en menor escala del todo en términos de auto-semejanza, se lo denomina como tal. Por otro lado, la creación de un gráfico, que se conoce como fractal, es recursiva debido a su complejidad infinita. En otras palabras, cuando se ejecuta un procedimiento, el propio procedimiento ejecutado previamente existe como un

su procedimiento. Ahora, en dimensión fractal, un punto tiene dimensión cero, una línea tiene una dimensión, una superficie tiene una segunda dimensión, un volumen tiene una tercera dimensión y el número de fracciones representa la ocupación de la estructura en el espacio en el que contiene un grado (Assis et al., 2008, p. 2).

Se afirmó que la geometría fractal es una teoría matemática que describe objetos geométricos de escala simétrica para sustentar la definición. Las partes de estos objetos son, por tanto, idénticas a sus totalidades cuando se amplían, según esto (Spinadel, 2003, p. 85).

En base a la geometría Fractal para poder detectar enfermedades, las dimensiones fractales se han desarrollado en medicina para técnicas como el cribado del cáncer, incluido el cribado de mama, vejiga y mucosa oral. Además, se han creado aplicaciones de diagnóstico para ecocardiografía pediátrica, angiografía del ventrículo izquierdo y arterias coronarias (Velásquez et al., 2014, p. 7).

Además, utilizaron un enfoque similar al realizado anteriormente, basado en el concepto de geometría fractal y variabilidad celular, que permite una identificación precisa y reproducible de las diferencias entre células normales y patológicas. (Velásquez et al., 2014, p. 11).

Una clase hash perceptual es un hash consciente de la ubicación que es similar si los caracteres multimedia son similares. En base a lo revisado, se usó el algoritmo de Hashing perceptual para comparación de imágenes para la identificación del hongo en los pies. (Velásquez et al., 2014, p. 11)

La aplicación móvil SkinVision también utiliza algoritmos de visión y tecnología de teléfonos inteligentes para rastrear los cambios de lunares. Por ello, se toma atención a las indicaciones de crecimiento anormal en las lesiones de la piel y se adhiere a la técnica matemática de geometría fractal. (Lomas, 2015, p. 3).

Acorde a los principales sistemas operativos móviles, Luján (2017) indica la plataforma código abierto para dispositivos móviles apoyada en Linux para



dispositivos móviles. Con este sistema operativo, los desarrolladores pueden usar el SDK de Android para crear aplicaciones para la plataforma.

Figura 5. Logo Android



*Fuente: <https://source.android.com/setup/start/brands?hl=es-419>*

Neuburg (2011) indicó que iOS es un sistema operativo de Apple, principalmente fue creado para el iPhone, pero con el tiempo funcionó en otros dispositivos móviles como el iPad y iPod touch.

Figura 6. Logo iOS



*Fuente: <https://an.m.wikipedia.org/wiki/IOS>*

Juganaru (2014) indicó que un lenguaje de programación puede ser utilizado universalmente en el desarrollo de sistemas, por lo que su utilidad es una de las más importantes en el desarrollo de varios planes de sistemas, y el pseudo-énfasis de las diversas formas que existen es vital. Cada formato tiene una función específica y facilita mucho el desarrollo del sistema, uno de los principales formatos de texto más utilizados en el desarrollo de sitios web, aplicaciones web y aplicaciones móviles es el formato JSON específico para funciones de intercambio de datos e información, por lo que puede ser creado o interpretado por otros programas de desarrollo del sistema, para que pueda

sincronizarse con los datos almacenados, actualizando así los datos y la información (Mora, 2016).

Coronel (2014) señaló que Java fue diseñado como un lenguaje de programación para uso moderno. Sun Microsystems creó el lenguaje y lo lanzó al público en 1995. Gana notoriedad rápidamente. Java se convierte en un potente lenguaje orientado a objetos completamente independiente de la plataforma.

Figura 7. Logo de Java



*Fuente: <https://sp.depositphotos.com/vector-images/java-logo.html>*

Rodríguez (2017) indicó que Node.js es una biblioteca y tiempo de ejecución para E/S asíncrona controlada por eventos que se ejecuta en el intérprete de Google V8 produjo JavaScript. El concepto central de este lenguaje es el uso sin bloqueo, que ofrece una superficie compacta y efectiva para aplicaciones en tiempo real con uso intensivo de datos que se ejecutan en dispositivos distribuidos.

Figura 8. Logo de Node.js



*Fuente: [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Node.js\\_logo.svg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Node.js_logo.svg)*

Saravia (2012) señaló que Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el sistema operativo Windows. Admite múltiples lenguajes de programación como Visual, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic. NET, aunque ahora se han desarrollado extensiones para muchos otros.

Figura 9. Logo de Visual Studio



*Fuente:* <https://1000marcas.net/visual-studio-logo/>

Developers (2022) mencionó que Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para desarrollar aplicaciones de Android basadas en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de código y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece muchas otras características para aumentar su productividad al desarrollar aplicaciones de Android.

Figura 10. Logo de Android



*Fuente:*  
[https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Android\\_Studio\\_Icon\\_\(2014-2019\).svg](https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Android_Studio_Icon_(2014-2019).svg)

Una base de datos es una colección de datos organizados por estructura de datos y guardados en una memoria externa se denomina base de datos de representaciones (Marques, 2011).

Una base de datos relacional es una colección de relaciones normalizadas (Marqués, 2011). Si solo hay un valor en la intersección de cada fila y cada columna, la relación se ha normalizado.

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacionales, es rápido, confiable y adaptable (Cobo, 2016). Es perfecto para crear bases de datos a las que se puede acceder desde páginas web dinámicas, para crear sistemas de transacciones en línea o para cualquier otra solución comercial que implique el almacenamiento de datos y permita consultas múltiples y rápidas.

Asimismo, especialistas de PostgreSQL (2022) señalan que es un poderoso sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto que se ha desarrollado activamente durante más de 30 años y ha construido una sólida reputación por su confiabilidad y rendimiento.

Las bases de datos no relacionales están diseñadas para modelos de datos específicos y tienen esquemas flexibles para crear aplicaciones modernas.

Castellote (2017) señaló que el principal servidor de aplicaciones se llama Firebase, una plataforma creada por Google para facilitar el desarrollo de aplicaciones. Además, se puede acceder con frecuencia al complemento en sí mismo en una amplia gama de plataformas, incluidos Android, iOS y la web. Además de ofrecer soluciones efectivas a los problemas de desarrollo, Firebase también ofrece escalabilidad a medida que aumenta la cantidad de usuarios de la aplicación (por ejemplo, servidores ofrecidos por Google).

Mayorga et al. (2019) indicaron que uno de los principales medios por los cuales las personas pueden comunicarse, aprender y entretenerse es la red móvil, y los autores consideran que el desarrollo y la complementariedad de la red móvil es una de las tecnologías más innovadoras y ha ido evolucionando, enfatizando el aprendizaje de Android Studio como el medio principal para desarrollar aplicaciones complejas para obtener más conocimiento, ya que es una herramienta que puede complementar la vasta base de datos y el lenguaje de codificación e interpretación que proporciona muchas herramientas como el diseño y aplicación de módulos para un desarrollo satisfactorio.

Moroney (2017) manifestó que Firebase es la fuente principal para la gestión y copia de seguridad de datos, ofreciendo mejores herramientas para el desarrollo de datos y elevando el calibre de las aplicaciones al admitir una variedad de lenguajes de codificación.

No obstante, se recomienda que el uso de Firebase Realtime Database, que realiza las mismas tareas que una base de datos privada y tiene muchas características adicionales además de usarse en la nube para la protección y el archivo de datos.

En base a las técnicas utilizadas en la creación de aplicaciones móviles, actualmente se utilizan HTML 5, WAP, Java y otras tecnologías en la creación de servicios móviles. Además, en aplicaciones nativas para sistemas operativos móviles como Android, iOS y Megago. En consecuencia, el estado actual de la tecnología requiere una metodología que unifique los entornos para el desarrollo de servicios móviles, facilitando y asegurando la alta calidad de su creación. (Gasca et al., 2014, p. 22).

Acorde a los tipos de metodologías de software, Martínez et al. (2011) señalaron que RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP), es una metodología orientada a objetos que brinda buenas prácticas para aspectos y fases del desarrollo del software. Asimismo, posee cuatro fases de desarrollo, de las cuales están organizadas en varias iteraciones separadas que satisfacen criterios definidos antes de seguir con la próxima fase. El proceso se compone de 4 etapas: Inicio, elaboración, construcción y transición.

Sato et al. (2016) mostró que la metodología ágil más conocida es XP. Fue creado por Kent Beck con la intención de ayudar a los equipos de desarrollo de software de tamaño pequeño a mediano (entre dos y diez desarrolladores) en entornos con requisitos ambiguos o cambiantes. Los mismos cinco valores: simplicidad, comunicación, retroalimentación, respeto y valentía— son la base de este sistema.

Amaya (2013) Destacó que Mobile-D es un enfoque exclusivamente ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles, lo que permite que el grupo de trabajo se comunique con el cliente de manera continua, así como responder rápidamente a los cambios que ocurren durante la fase de desarrollo del proyecto.

Según el juicio de expertos, señalan que la metodología más apta para realizar en el presente trabajo es la metodología Mobile-D, por esa razón dicha metodología para el desarrollo del software (Ver anexo 12).

Adicionalmente, Mobile-D, que sigue un orden específico, está idealizado exclusivamente para el desarrollo de aplicaciones móviles, por lo que se optó por la siguiente metodología. La mejor opción es la metodología Mobile-D porque solo está destinada a aplicaciones móviles. Están diseñados específicamente para aplicaciones móviles y ponen más énfasis en el desarrollo y la solución de problemas técnicos de la aplicación. Dado que contiene todas las especificaciones para cada fase o etapa, es la más detallada para sus propósitos y le dará más flexibilidad (Casas et al., 2014, p. 2).

La metodología Mobile-D consta de cinco fases: descubrimiento, lanzamiento, producción, estabilización y prueba del sistema. Cada uno de estos niveles tiene varios pasos, tareas y prácticas relacionados. (Amaya, 2013, p. 118).

La fase 1 consiste en desarrollar un plan y definir las características del proyecto, incluido su alcance, sus actores, sus tareas, etc. El establecimiento de clientes durante esta fase también incluye la planificación preliminar del proyecto, la recopilación de requisitos, el establecimiento del proceso y los clientes que participan activamente en el proceso. proceso de desarrollo.

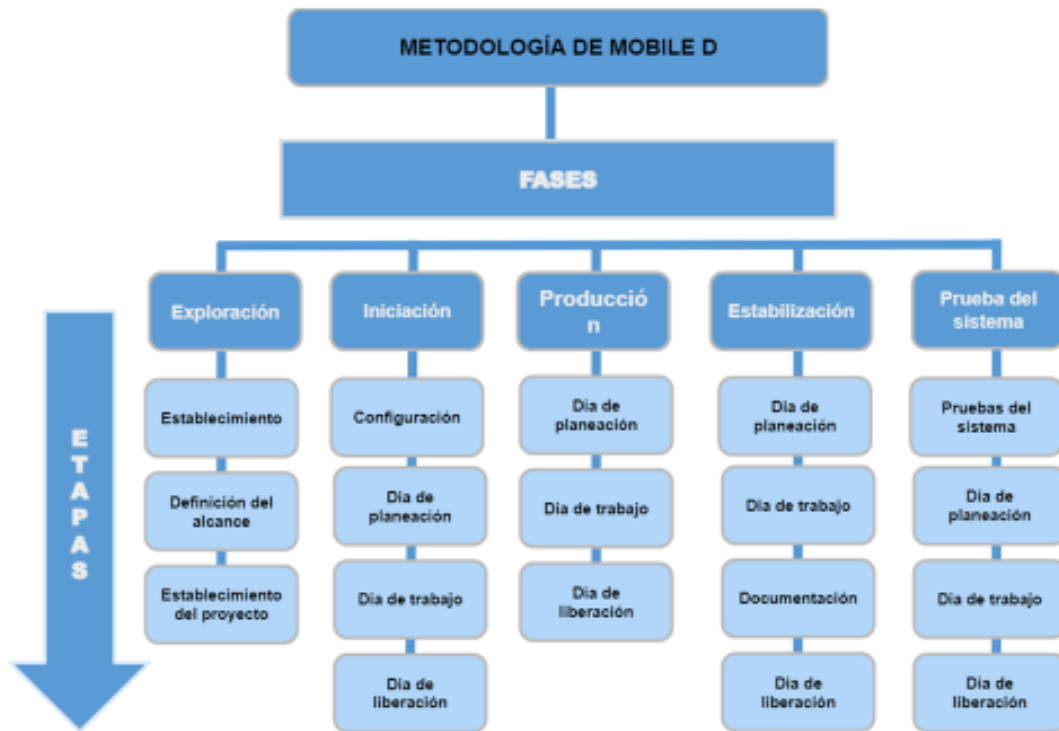
En la fase 2 Los desarrolladores comienzan a preparar todos los recursos (físicos, tecnológicos, etc.) , así como a armar los materiales necesarios para las etapas posteriores. Se dice que esta fase consta de cuatro etapas: el inicio del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y el día de salida.

En la fase 3, para la producción se crea un cronograma de tres días en los que se ve la planificación, el trabajo y el lanzamiento, repitiéndose continuamente hasta implementar las funcionalidades.

La fase 4 es donde se completan las tareas finales bajo la condición de que el sistema sea funcional y esté completo, y la fase 5 es de prueba, donde el producto se completa y se pone en uso para identificar cualquier falla restante.

El objetivo de la fase 5, también conocida como prueba y reparación, es tener el software disponible en un estado estable y funcional, o todo el producto terminado libre de fallas o errores. (Amaya, 2013, p. 119).

Figura 11. Metodología Mobile-D



Fuente: Elaboración propia

### **III. METODOLOGÍA**



En la metodología se mencionará el diseño y tipo de investigación, operacionalización, las variables, muestra, población y muestreo que fue elegido, los instrumentos que se utilizó para la recolección de datos, el procedimiento y por último el método de análisis de datos.

### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente estudio es aplicado. Asimismo, Rivera (2019) indica que el propósito de la investigación aplicada es utilizar toda la información obtenida de un problema para crear nuevas técnicas y procedimientos para soluciones precisas (p. 2). Asimismo, en base a ello, en el presente trabajo se encontró una solución al problema planteado.

Ortega (2018) señala que la investigación cuantitativa se enfoca en el cómputo numérico, tomando en cuenta análisis estadísticos basados en datos recolectados de poblaciones seleccionadas (p. 5). Por lo tanto, nuestro estudio adoptará un enfoque cuantitativo. Asimismo, Hernández (2018) menciona que, al aplicar investigación cuantitativa, explorar teorías relevantes para realizar experimentos sobre datos primarios (p. 21)

Para este estudio se optó por utilizar un diseño pre-experimental, además Hernández y Mendoza (2018) señalan que el diseño experimental busca primero la validez interna, es decir, la confiabilidad de los resultados y la calidad (p. 171), acotando que este diseño contiene información muy confiable y de alta calidad porque se somete al proceso de validez interna. Asimismo, Canchachi y Mendoza (2020) indican que el diseño consistió en un equipo que aplica pruebas antes y después de que se haya propuesto la solución para comparar los resultados de las dos pruebas (p. 12).

Figura 12. Fórmula del diseño pre-experimental

$$G \quad O_1 \quad x \quad O_2$$

G= GRUPO DE ESTUDIO

O1= PRUEBA PRE – TEST

X= VARIABLE INDEPENDIENTE

O2= PRUEBA POST – TEST

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.2 Variables y operacionalización**

Las variables de investigación en el estudio mostrarán "El efecto del uso de aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales". Así mismo, se presentará una matriz de actividades en el anexo.

**Variable independiente:** Aplicación Móvil

**Definición conceptual:** La aplicación móvil es un software desarrollado para dispositivos móviles (Escobar, 2021).

**Definición operacional:** Una aplicación móvil que toma fotografías, conectada a un sistema de reconocimiento de imágenes, para finalmente mostrar los resultados (Barragán et al. 2016, p. 55).

**Variable dependiente:** Diagnóstico de hongos en los pies

**Definición conceptual:** Zalacaín (2010) indica que los hongos son una enfermedad de aumento importancia en la salud, es un contagio usual en el pie que perjudica la zona de medio de los dedos. Los indicios incluyen hormigueo, calidez y piel quebradiza y escamosa entre los dedos de los pies.

**Definición operacional:** Para el diagnóstico de hongos en los pies se requiere evaluaciones medicas donde se realiza diversas formas de diagnosticar como Wood's Light, biopsia, o un espectro antibacteriano.

A. Dimensiones:

- Satisfacción (Acuña, 2020).
- Conocimiento (Álvarez, 2019).
- Tiempo (Córdova, 2010).

B. Indicadores:

- Aumento de satisfacción (Acuña, 2020).
- Incremento de conocimiento (Álvarez, 2019).
- Reducción de tiempo (Córdova, 2010).

C. Instrumento:

- Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018).
- Ficha de registro (Cruz, 2014).

D. Escala de medición:

- Ordinal (Matas, 2018).
- Razón (Ospina,2005)
- Intervalo (Ospina,2005)

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

Se llama población al grupo de individuos que se espera describir y determinar con un nivel de interés a estudiar para la investigación (Hernández y Mendoza, 2018). Por ende, la población para el proyecto son los pacientes que asisten al consultorio “Uñas Bellas”, el cual está agrupado por 60 personas.

La muestra es una extensión del público objetivo que se eligió como producto de la investigación pública (Hernández y Mendoza, 2018). Es así, que la muestra estuvo conformada por 52 personas. Los criterios de inclusión y exclusión se muestran a continuación:

- Criterios de inclusión: Personas entre 15 y 70 años, dispuestas a probar la aplicación, tener un teléfono móvil con una versión de Android superior a 4.0 y tener acceso a Internet.
- Criterios de exclusión: Personas menores de 15 años y mayores de 71 años, que no estén interesadas a probar la aplicación, personas con teléfonos móviles iOS, personas sin acceso a Internet.

Figura 13. Fórmula para calcular la muestra

$$n = \frac{z^2 N}{z^2 + 4N(EE^2)}$$

*Fuente: Elaboración propia*

Donde:

n = Tamaño de muestra

Z = Nivel de confianza al 95 % (1.96) elegido para la investigación

N= Población total de estudio

EE = Error estimado (al 5%)

Figura 14. Procedimiento para calcular la muestra

$$n = \frac{(1.96)^2 (60)}{(1.96)^2 + 4(60)(0.5^2)}$$
$$n = \frac{(3.8416) * (60)}{(3.8416) + 4(60)(0.0025)}$$
$$n = \frac{(230.496)}{(4.4416)}$$
$$n = \frac{(230.496)}{(4.4416)}$$
$$n = 51.89 \dots \rightarrow n = 52$$

*Fuente: Elaboración propia*

Por ende, para la muestra vienen a ser 52 personas aplicando la fórmula.

Hernández y Carpio (2019) mencionan que lo primero es determinar cuál es la unidad de muestreo. Aquí el interés se centra sobre "qué" o "quiénes" se recolectarán datos. Entonces el muestreo es la extracción de la muestra a una

cantidad reducida que es manejable, determinado por la unidad de muestreo, por ende, se usó el muestreo aleatorio simple.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Seguidamente, se detalla todas las herramientas que se utilizarán para la recolección de los datos en la población, especificando cada concepto e instrumentos que fueron seleccionados para esta investigación.

Hernández y Mendoza (2018) indican que el instrumento de medición tiene como finalidad de almacenar los datos en que el investigador planteó las variables y los respectivos datos de representación a los conceptos (p. 228), por esta razón en el siguiente proyecto se usará el instrumento de formulario para el pre test.

Asimismo, Baena (2017) menciona que la información de las encuestas recaudadas es realizada por formularios a un grupo de personas que se encuentran relacionadas entre sí para realizar un estudio de investigación (p. 82).

Arias (2021) señala que se presentan distintas técnicas e instrumentos de acuerdo con cada carrera profesional para que el estudiante tenga una guía que le ayude a elegir adecuadamente su técnica e instrumento de medición (p. 9). Al escribir este artículo, se ha referenciado información en revistas científicas, artículos, libros y bases de conocimiento de varias universidades nacionales e internacionales que contienen información sobre las aplicaciones móviles y los hongos de los pies.

Casas y Repullo (2020) comentan que la técnica de encuesta es utilizada a menudo por el procedimiento de investigación porque te permite recibir y obtener datos rápidos y eficaces.

Las encuestas se consideran una herramienta de investigación porque permiten registrar datos o información específica para poder anotar las observaciones.

La presentación de los datos implica dar a conocer los datos de una manera más general, pero que sea comprensible. La mejor manera de hacer esto posible es utilizar la tabulación (Cruz, 2014, p. 47).

Por lo tanto, los médicos deben proporcionar los resultados a los pacientes con hongos en los pies y luego proporcionar los resultados de la encuesta que han sido respondidos a los investigadores.

Pedrosa et al., (2014) resaltan que la escala de evaluación de artículos científicos y las que existen suelen centrarse en los aspectos formales sin entrar en los elementos que ayudan a determinar el impacto y la relevancia del estudio (p. 6).

Según Hernández y Mendoza (2018) hacen mención de los instrumentos para las diferentes técnicas produciendo así resultados consistentes y coherentes en la muestra o casos (p. 228).

Asimismo, Hernández y Mendoza (2018) expresan que la correlación de Pearson es denominada un estudio estadístico a la que se utiliza para analizar la relación entre dos variables medidas a nivel de intervalo o escala. También se denota como “coeficiente producto-momento” el cual es determinada a partir de observaciones elaboradas en una muestra de dos variables (p. 346).

### **3.5 Procedimientos**

Según Llorent y Palma (2019) indican que el procedimiento es el tramo donde se relacionan todos los procesos teniendo una disposición específica para su ejecución. Así tal cual se incorporan los instrumentos para la evolución que se encargan del proceso y subjetividad de cada resultado. Por lo tanto, quiere decir que se quiere obtener la información necesaria para de esta manera aplicarlos estadísticamente y encontrar el valor requerido. En esta sección se describirán todo el proceso al realizar la recolección de datos de esta manera encuestas, que incluyen a las 52 personas.

1. Se elabora el cuestionario, fichas de registro, etc., referente a cada uno de nuestros indicadores para hacer la medición con nuestra muestra que

se escogió de la población para recolectar los datos de la información para la investigación.

2. Teniendo el cuestionario elaborado, se procedió a buscar a los pacientes de la podología que tengan hongos en los pies con el hecho de que completen los cuestionarios.
3. Una vez conocido el tiempo de las personas seleccionadas, se explicó el porqué del proyecto y también se evaluaron los criterios de participación para que se firmará el formulario de inscripción y se contestara la encuesta.
4. El cuestionario está hecho por 18 preguntas, las cuales tienen relación al conocimiento de los hongos en los pies. Asimismo, los cuestionarios serán realizados en una hoja física.
5. Después de recibir los registros, estos datos fueron colocados en un Excel, para así dar inicio con el análisis del estudio utilizando el software SPSS.
6. Se realizó una prueba de normalidad para el pre-test y post-test, y así poder determinar si los instrumentos son confiables.
7. Se procedió a determinar las medidas de ambas pruebas (pre-test y post-test), para determinar el porcentaje de incremento en nuestras medidas.
8. Debido a que la muestra es mayor a 50, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnova, para determinar la normalidad.
9. Dado a que la significancia de ambas pruebas era inferior a 0.05, se utilizó la prueba de Wilcoxon.
10. Se realizó el rango con signo de Wilcoxon para poder determinar si se acepta la hipótesis alterna o la hipótesis nula, por ello, se realizó el estadístico de prueba Z y en base a ello poder identificar si Z pertenece a la zona de rechazo a su nivel de significancia es inferior a 0.05 para poder aceptar la hipótesis alterna rechazando la hipótesis nula.

### **3.6 Método de análisis de datos**

En este apartado se indica el instrumento aplicado, el cual fue el cuestionario, este con la finalidad de recopilar datos y medir los indicadores propuestos (aumento de satisfacción, incremento de conocimiento y reducción de tiempo)

por la aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies. Esta será aplicada a 52 personas de la consultoría, quienes son la muestra del estudio.

Asimismo, el estudio se realizará dos veces en un grupo, por ello se debe usar la prueba t de Student si los resultados de la prueba de normalidad de Kolgomorov Smirnov se distribuyen normalmente, y se debe usar la prueba de Wilcoxon si los resultados no se distribuyen normalmente.

### **3.7 Aspectos éticos**

Teniendo en cuenta la Resolución de Consejo Universitario N° 0262 de 2020 emitida por la Universidad César Vallejo por la cual se considera indispensable la ética para quien desee realizar investigación en la UCV (Vicerrector de Investigación N° 2 de 2020). Cada investigador tiene su propia ética de investigación, así como Oyola y Alfredo (2017), los cuales indican que los investigadores y los consejos editoriales de las revistas científicas tienen la responsabilidad de proteger los derechos de los sujetos de investigación y de respetar y hacer cumplir los principios éticos (p. 128).

El Código de Ética y Deontología contiene un conjunto de lineamientos y normas, cuya observancia garantiza a los miembros del Colegio de Médicos del Perú una valiosa, independiente e integral actividad profesional en el marco del respeto a los derechos de los pacientes. Se aplica a todos los participantes y cubre el ámbito de su ética personal y social.

Los ingenieros deben promover y defender la integridad, el honor y el respeto de su profesión, promover el consenso de la comunidad en su trabajo y mantener el pleno respeto por sí mismos y sus miembros con base en la honestidad e integridad de su trabajo.



## **IV. RESULTADOS**

En este capítulo se presenta los resultados que se han obtenido en la investigación demostrando en los indicadores con respecto al aumento de satisfacción, incremento de conocimiento y reducción de tiempo de diagnóstico evaluando la efectividad del uso de la aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales. Las técnicas estadísticas que se aplicaron en esta investigación fueron Kolmogorov-Smirnova y la prueba Wilcoxon.

#### 4.1. Prueba de la hipótesis específica 1

Para este indicador se realizó un análisis con un grupo de 52 pacientes que se encargaron de realizar el diagnóstico de los hongos en los pies, mediante la aplicación móvil HappyFeet y el cuestionario planteado para saber su satisfacción de cada paciente referente a 1 pregunta relacionada a la atención del podólogo especializado en los hongos de los pies, de cuales respondía referente a su atención con un rango de puntos siendo. Totalmente en desacuerdo en valor de 1 punto, en desacuerdo siendo el valor de 2 puntos, en ni desacuerdo, ni acuerdo el valor de 3 puntos, en de acuerdo el valor de 4 puntos y en totalmente de acuerdo el valor de 5 puntos asimismo se describe la media que se realizaron antes y después.

Tabla 1. Aumento de satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
PRETEST	Media	1,98	0,089
POSTEST	Media	4,48	0,085

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 1 detalla la media del pre test y post test, teniendo 1,98 en la prueba inicial y 4,48 en la final. La media de cada test sirve para determinar el aumento porcentual de la satisfacción.

Tabla 2. Prueba de normalidad de aumento de satisfacción

	Prueba Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,300	52	0,000
POSTEST	0.341	52	0.000

*Fuente: Elaboración propia*

Para el indicador aumento de satisfacción se empleó la prueba Kolmogórov-Smirnov, porque tiene una muestra mayor a 50. La tabla 2 indica que los datos del resultado estadístico de normalidad se obtuvieron al realizar la prueba, los cuales son 0.300 y 0.341 referente a la prueba inicial y final respectivamente.

En el pretest se obtuvo un dato estadístico de 0.300 con una significancia por debajo de 0.05, otorgándonos una distribución no normal.

En el posttest se obtuvo un dato estadístico de 0.341 con una significancia por debajo de 0.05, otorgándonos una distribución no normal.

Hipótesis específica (HE1)

H0: El uso de la aplicación móvil no mejora la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

H1: El uso de la aplicación móvil mejora la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

Prueba de Wilcoxon

La prueba fue menor a 0.005 y por eso se realiza la prueba de Wilcoxon ya que no existe normalidad entre las pruebas, ambas pruebas se realizan para comparar los dos valores expresados:

Tabla 3. Rango con signo de Wilcoxon - Aumento de satisfacción

		N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST - PRETEST	R. negativos	0a	0	0
	R. positivos	52b	26,5	1378
	Empates	0c		
	Total	52		

*Fuente: Elaboración propia*

a) Satisfacción post-prueba < Satisfacción pre-prueba

b) Satisfacción post-prueba > Satisfacción pre-prueba

c) Satisfacción post-prueba = Satisfacción pre-prueba

La tabla 3 muestra la existencia de 52 rangos positivos, el rango promedio es de 26,5 y la suma de rangos es 1378, no teniendo rangos negativos ni empates en la muestra.

Tabla 4. Estadístico de prueba Wilcoxon - Aumento de satisfacción

	POSTEST - PRETEST
Z	-6,353
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

*Fuente: Elaboración propia*

La Tabla 4 muestra las estadísticas de prueba para  $Z=-6.353$ , donde Z pertenece a la zona de rechazo. Asimismo, el valor de P es menor a 0.05, aceptándose la hipótesis alternativa con un nivel de confianza del 95%. Por tanto, se ha demostrado que el uso de una aplicación móvil aumenta la satisfacción con el diagnóstico del pie de atleta.

Para obtener el porcentaje de aumento de satisfacción, se promedia cada prueba sobre la prueba inicial de 1,98 y representa un aumento del 126,26% con una media de 4,48 en el examen final.

AS = AUMENTO DE SATISFACCIÓN

AS POSTEST= SATISFACCIÓN POSTPRUEBA

AS PRETEST = SATISFACCIÓN PREPRUEBA

$$AS = \frac{[AS \text{ POSTEST} - AS \text{ PRETEST}]}{[AS \text{ PRETEST}]} * 100\%$$

$$AS = \frac{[4,48 - 1,98]}{[1,98]} * 100\% = 126,26\%$$

## 4.2 Prueba de la hipótesis específica 2

Para este indicador se realizó un análisis con un grupo de 52 pacientes que se encargaron de realizar el diagnóstico de los hongos en los pies, mediante la aplicación móvil HappyFeet y el cuestionario planteado para saber su incremento del conocimiento referente a preguntas relacionadas de los hongos en los pies siendo 18 preguntas en cuales si respondía correctamente vale 1 punto y si respondía erróneo vale 0 puntos, asimismo se describe la media que se realizaron antes y después.

Tabla 5. Incremento del conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies

		Estadístico	Error estándar
PRETEST	Media	11,75	0.430
POSTEST	Media	15.23	0.159

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 5 detalla el nivel de conocimiento de la media de cada muestra siendo 11,75 el pretest y 15,23 como postest. La media de cada prueba sirve para la obtención del incremento del conocimiento.

Tabla 6. Prueba de normalidad de incremento del conocimiento

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,234	52	0,000
POSTEST	0,191	52	0,000

*Fuente: Elaboración propia*

Para este índice se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov debido a que el tamaño de la muestra fue superior a 50. En la tabla 6 se muestran los resultados de los estadísticos de normalidad obtenidos con esta prueba, 0,234 en el pretest y 0,191 en el postest.

La prueba inicial arrojó una estadística de 0,234 con un valor de significación inferior a 0,05, lo que indica una distribución no normal.

La prueba final arrojó una estadística de 0,191 con un valor de significación de menos de 0,05, lo que indica una distribución no normal.

Hipótesis específica (HE2)

H0: El uso de la aplicación móvil no ayudará a incrementar el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

H1: El uso de la aplicación móvil ayudará a incrementar el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

### Prueba de Wilcoxon

Se procede a realizar la prueba de Wilcoxon con la finalidad de hacer las comparaciones de ambos valores expresados a continuación:

Tabla 7. Rango con signo de Wilcoxon - Incremento del conocimiento

		N	Rango promedio	Suma de rangos
POS_TEST - PRE_TEST	Rangos negativos	0a	0	0
	Rangos positivos	49b	25	1225
	Empates	3c		
	Total	52		

*Fuente: Elaboración propia*

- a) Conocimiento post-prueba < Conocimiento pre-prueba
- b) Conocimiento post-prueba > Conocimiento pre-prueba
- c) Conocimiento post-prueba = Conocimiento pre-prueba

La tabla 7 muestra la presencia de 49 calificaciones positivas, el rango promedio es 25 y la suma de calificaciones es 1225, pero ninguna calificación negativa y 3 empates en la muestra.

Tabla 8. Estadístico de prueba Wilcoxon - Incremento de conocimiento

	POS_TEST - PRE_TEST
Z	-6,117
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla 8 muestra un estadístico de prueba con un valor de  $Z=-6.117$ , donde  $Z$  pertenece a la zona de rechazo. Asimismo, el valor de  $P$  es menor a 0.05, aceptándose la hipótesis alternativa con un nivel de confianza del 95%. Por tanto,

se ha demostrado que el uso de una aplicación móvil aumenta el conocimiento sobre el diagnóstico del pie de atleta.

Para el aumento porcentual en la adquisición de conocimientos, un promedio de 11,75 en cada prueba en la prueba inicial y muestra un aumento del 29,62% con una media de 15,23 en el examen final.

IC = INCREMENTO DE CONOCIMIENTO

IC POSTEST= CONOCIMIENTO POSTPRUEBA

IC PRETEST = CONOCIMIENTO PREPRUEBA

$$IC = \frac{[IC \text{ POSTEST} - IC \text{ PRETEST}]}{[IC \text{ PRETEST}]} * 100\%$$

$$IC = \frac{[15,23 - 11,75]}{[11,75]} * 100\% = 29,62\%$$

### 4.3. Prueba de la hipótesis específica 3

Para este indicador se realizó un análisis con un grupo de 52 pacientes que se encargaron de realizar el diagnóstico de los hongos en los pies, mediante la aplicación móvil HappyFeet se obtendrán los datos del pos test y se midió el tiempo de cada paciente al entrar al laboratorio para así obtener los datos del pre test, asimismo se describe la media que se realizaron antes y después.

Tabla 9. Reducción del tiempo para el diagnóstico de hongos en los pies

		Estadístico	Error estándar
PRETEST	Media	1723	34,679
POSTEST	Media	12,50	0,700

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 9 detalla la reducción de tiempo de la media de cada muestra siendo 1723 el pre-test y 12,50 como post-test. La media de cada prueba sirve para la obtención de reducción de tiempo.

Tabla 10. Prueba de normalidad de reducción de tiempo

	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	0,102	52	0,2
POSTEST	0,141	52	0,0

*Fuente: Elaboración propia*

Para este índice se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov porque la muestra era mayor de 50. En la Tabla 10 se muestran los resultados de los estadísticos de normalidad obtenidos con esta prueba, 0,102 en el pretest y 0,141 en el postest.

La prueba inicial arrojó una estadística de 0,102 con un valor de significación de menos de 0,05, lo que indica una distribución no normal.

La prueba final arrojó una estadística de 0,141 con un valor de significación inferior a 0,05, lo que indica una distribución no normal.



### Hipótesis específica (HE3)

H0: El uso de la aplicación móvil no ayudará a reducir el tiempo de diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

H1: El uso de la aplicación móvil ayudará a reducir el tiempo de diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.

### Prueba de Wilcoxon

La prueba fue menor a 0.005 y por eso se realiza la prueba de Wilcoxon ya que no existe normalidad entre las pruebas, ambas pruebas se realizan para comparar los dos valores expresados:

Tabla 11. Rango con signo de Wilcoxon - Reducción del tiempo

		N	Rango promedio	Suma de rangos
POSTEST - PRETEST	Rangos negativos	52a	26,5	1378
	Rangos positivos	0b	0	0
	Empates	0c		
	Total	52		

*Fuente: Elaboración propia*

- a) Tiempo post-prueba < Tiempo pre-prueba
- b) Tiempo post-prueba > Tiempo pre-prueba
- c) Tiempo post-prueba = Tiempo pre-prueba

La tabla 11 muestra la existencia de 52 rangos negativos, el rango promedio es de 26,5 y la suma de rangos es 1378, no teniendo rangos positivos ni empates en la muestra.

Tabla 12. Estadístico de prueba Wilcoxon - Reducción del tiempo

	POSTEST - PRETEST
Z	-6,275b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

*Fuente: Elaboración propia*

La Tabla 12 muestra las estadísticas de prueba para  $Z=-6.275$ , donde Z pertenece a la zona de rechazo. Asimismo, el valor de P es menor a 0.05, aceptándose la hipótesis alternativa con un nivel de confianza del 95%. Así,

resulta que el uso de una aplicación móvil acorta el tiempo de detección de micosis de los pies.

Para la obtención del incremento porcentual de la reducción de tiempo se tuvo que analizar la media de cada prueba, teniendo en la prueba inicial una media de 1723 y en la final una media de 12,5 la cual indica una reducción del 99,27%. A continuación, el análisis operacional para la obtención del porcentaje.

RT = REDUCCIÓN DEL TIEMPO

RT POSTEST= TIEMPO POSTPRUEBA

RT PRETEST = TIEMPO PREPRUEBA

$$RT = \frac{[S\_POS\_TEST - S\_PRE\_TEST]}{[S\_PRE\_TEST]} * 100\%$$

$$RT = \frac{[12,5 - 1723]}{[1723]} * 100\% = 99,27\%$$

## **V. DISCUSIÓN**

A continuación, se redacta la discusión, lo cual se compara los resultados que se han obtenido de las hipótesis de las investigaciones donde los resultados de la investigación fueron comparados con los antecedentes del marco teórico:

Los resultados de esta investigación demostraron un aumento de la satisfacción en 126.26% hacia el diagnóstico de los hongos en los pies. Estos resultados fueron mayores a los resultados del estudio de Carrión y Sulca (2021), Esto resultó en un aumento de la satisfacción en un 58,82% en una muestra de 34 estudiantes de diversas profesiones. La muestra estuvo compuesta por 10 mujeres (29,41%) y 24 hombres (71,59%). Estos resultados son superiores a los de Chiang et al. (2014), quienes encuestaron a una muestra de 57 estudiantes de primaria, obtuvieron una puntuación de 4,12 en el grupo experimental después de la prueba y de 3,72 en el grupo antes de la prueba, lo que resultó en una diferencia no significativa del 10,75% de satisfacción, respectivamente.

Los resultados de esta investigación demostraron un incremento del conocimiento en 29.61% hacia el diagnóstico de los hongos en los pies. Estos resultados fueron menores a los resultados del estudio de Aycho y Bustamante (2021), quienes obtuvieron un incremento en el conocimiento del 61.28% con una muestra de 30 estudiantes de ellos los que fueron tomados por conveniencia de los que se presentan 10 mujeres (33%) y 20 (67%) varones los que accedieron a utilizar la app.

Los resultados de esta investigación demostraron una reducción del tiempo en 99,27% hacia el diagnóstico de los hongos en los pies. Estos resultados fueron mayores a los resultados del estudio de Cusme y Loor (2019), quienes recolectaron un 97% en la efectividad de la clasificación y detección de las hojas de café robusta, en el cual las iteraciones realizadas se efectuaron un 93% como promedio de su efectividad.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

- A. La aplicación HappyFeet aumentó la satisfacción a sus pacientes a un 126.26%, debido a su fácil interacción y fácil uso de los módulos como diccionario dermatológico, examen y juegos dirigidos a los hongos en los pies.
- B. La aplicación HappyFeet incrementó el conocimiento de los pacientes al 29.61%, debido a sus métodos de juegos y exámenes de repaso para así incrementar el conocimiento.
- C. La aplicación HappyFeet redujo el tiempo de diagnóstico de hongos en los pies en un 99,27%, debido a la efectividad de las fotografías digitales que posee el aplicativo.
- D. La investigación logró aumentar la satisfacción en 126.26%, incrementar el conocimiento en 29.61% y la reducción de tiempo en 99,27%, esto gracias a la utilización del aplicativo móvil para detallar información breve y concisa, logrando así mejorar las habilidades del diagnóstico de hongos en los pies.
- E. La gamificación fue un aporte para el aprendizaje aplicado y en base a ello se obtuvo buenos efectos acorde a la memoria de mediano o largo plazo, la cual hace que se pueda ver un aprendizaje de forma divertida.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones para futuras investigaciones fueron las siguientes:

- A. Desarrollar un aplicativo móvil mediante particularidades iguales a las del presente estudio, enlazados a otros tipos de infecciones en el pie que pueda tener un paciente, o también que incluya una cantidad mayor de rango de edad que tenga una persona dado que en cualquier edad se puede presentar el diagnóstico de hongos en los pies.
- B. Agregar la realidad aumentada como metodología de enseñanza para poder entretener a los usuarios sin tener la exposición a algún riesgo.
- C. Evaluar el efecto del aplicativo móvil en otras consultorías especializados en el diagnóstico de hongos en los pies, y así puedan afiliarse a esta aplicación, mediante un punto de vista experto de la salud.
- D. Adaptar el aplicativo móvil HappyFeet a los sistemas operativos de Windows Phone y iOS.
- E. Adaptar un chatbot en la aplicación móvil para realizar consultas y estas se responden mediante un contestador automático.



## **REFERENCIAS**

ACUÑA, Pedro José. *Aplicativo de gestión de pagos en agencias del banco de la nación para mejorar los procesos operativos en la caja municipal de ahorro y crédito maynas s.a. en el año 2020*. Tesis (profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas) Iquitos: Universidad Privada de la Selva Peruana, 2020. Disponible en: <http://repositorio.ups.edu.pe/handle/UPS/122>

ALFARO CASTELLANOS, M. D. Administración de personal. 2012. *Tercer Milenio*. Disponible en: [http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1435/Administracion\\_de\\_personal.pdf?sequence=1](http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1435/Administracion_de_personal.pdf?sequence=1). ISBN: 9786077331018

ALMONACID FIERRO, A., FEU, S. y VIZUETE CARRIZOSA, M. Validación de un cuestionario para medir el conocimiento didáctico del contenido en el profesorado de educación física. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física* [en línea]. Santiago: Universidad Autónoma de Chile, 2018, 34, pp. 132-137. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6736362.pdf>. ISSN:1988-2041

ÁLVAREZ, Elena. *Aprendizaje móvil con micro contenidos: construyendo conocimiento para la enseñanza de matemáticas*. Santander: Universidad de Cantabria 2019. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/84564/files/042.pdf>

ANDRADE, J. *Aplicación móvil para la detección y tratamiento de daños de los cultivos de la parroquia Taura del Cantón Durán, mediante el uso de software de análisis de imagen basado en técnicas de machine learning*. 2018. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2018. 63pp. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11769/1/T-UCSG-PRE-ART-IPM-150.pdf>

ARÉVALO, J. *Aplicaciones móviles en medicina y salud. España. Universidad de Salamanca*. 2016. Disponible en: <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/130118/Aplicaciones%20m%C3%B3viles%20en%20medicina%20y%20salud.pdf?sequence=1>

- ARIAS, J. *Técnicas e instrumentos de investigación científica* [en línea] 1.a ed. Arequipa: Enfoques Consulting E.I.R.L., 2021. 9 pp. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2238>. ISBN: 978-612-48444-0-9
- ASSIS, J., VIVAS, J., BRITO, F., SILVA, R y CASTRO, C. Geometría fractal: propiedades y características de fractais ideais. 2008. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 30(2), 1-10.
- BAENA, G. Metodología de la investigación. Serie integral por competencias [en línea] 3ta ed. México: *Grupo Editorial Patria*. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf). ISBN: 9786077447528
- BAUTISTA, V. La nueva forma de gestionar tu diabetes, en tu bolsillo. 2008 *SocialDiabetes*. Recuperado de <https://www.socialdiabetes.com/social-diabetes-app.php>.
- BOHÓRQUEZ GARZÓN, D. P. & GREGORIO-CHAVIANO, O. Implementación de aplicaciones móviles para la gestión de la investigación a partir de información bibliométrica. Bibliotecas. 2017. *Anales de Investigación*; 13(2), 158-168. [Fecha de Consulta 29 de abril de 2022] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6244957>. ISSN:1683-8947
- CARNEIRO, R., TOSCANO, J. y DIAZ, T. *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. España: Metas Educativas*. 2021. Disponible en: <http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/438/1/LOS%20DESAFIOS%20DE%20LAS%20TICS%20PARA%20EL%20CAMBIO%20EDUCATIVO.pdf> ISBN 9788476661970.
- CASANOVA, C. E. *Perfil Epidemiológico y Características de la Onicomicosis pedia en la Población Militar hospital militar central 2016-2017*. Tesis (Maestra en Medicina) Lima: Universidad San Martín de Porres, 2017, 12 pp. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2835/cas>

anova\_el.pdf?sequence=1&isAllowed=y

COBO, Á. *Android Studio Faqs. Obtenido de PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web.* 2016. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=zMK3GOMOpQ4C&pg=PA339&%20dq=que+es+mysql&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20%20mysql&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=zMK3GOMOpQ4C&pg=PA339&%20dq=que+es+mysql&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20%20mysql&f=false)

CÓRDOBA RODRÍGUEZ, O., DE LA LAMA ZUBIRÁN, M. A., DEL CASTILLO MUSSOT, M. & DE LA LAMA GARCÍA, A. ¿Es posible reducir el tiempo de espera en las colas? 2010. *Ciencias; No 099*. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/28623> ISSN 0187-6376

CORONEL, C. *Lenguaje de Programación con Java.* 2015.a ed. Empresa Editora Macro. ISBN: 9786123042882

CRUZ, M. *Metodología de investigación.* 2014. Universidad Multiétnica Profesional: Colima.

CUSME, Kevin y LOOR, Angélica. *Aplicación móvil de detección y clasificación de la "Roya" en hojas de café robusta mediante aprendizaje automático.* Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix Lopez, 2019. 64pp. Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1104/1/TTC21.pdf>

DE LA ROSA, A., MIRANDA, G. & MENDOZA, S. Usabilidad y satisfacción de una aplicación móvil para el entrenamiento de competencias clínicas. 2020. *Hamut'ay* 7(1), 48-59. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i1.1908>

DOWNEY, A. ELKNER, J. MEYERS, C. *Aprenda a Pensar Como un Programador con Python.* 2002. Primera edición. *Editorial Green Tea Press.* ISBN 0-9716775-0-6

FERNÁNDEZ ÁVILA C.E., CARPIO N. Introducción a los tipos de muestreo. 2019. *Revista ALERTA.* 2(1): 75-79. Disponible en: <https://alerta.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2019/04/Revista-ALERTA-Ano-2019-Vol.-2-N-1-vf-75-79.pdf>

- FERNÁNDEZ BEDOYA, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4 (3), 65–76. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207> ISSN:2602-8093
- FLORES, O. Aptitud docente y el nivel de aprendizaje del inglés en estudiantes quechua en Perú, 2018. Polo del conocimiento [en línea] Huamanga: *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga*, 2020, 5 (9), pp. 1055-1072. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/1767/3400>. ISSN: 2550-682X
- GAMBOA, K. *Aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de micosis superficiales a través de fotografías digitales*. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 93 pp. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25620/Gamboa\\_JK.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25620/Gamboa_JK.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- GUERRERO J. y SULCA K. *Aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios*. Lima-Perú. Universidad Cesar Vallejo, 2021. 151pp. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73472/Carrión\\_GJS-Sulca\\_CKW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73472/Carrión_GJS-Sulca_CKW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- HERNÁNDEZ, R. Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *México: Laja Bajío*, 2018. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- HÉRNANDEZ, S., R. FERNÁNDEZ C., & BAPTISTA LUCIO, P. Metodología de la Investigación. 2004. México. 6ta edición Mc Graw Hill. ISBN: 978-1-4562-2396-0
- HORACIO ATILIO, P. N. *Agentes etiológicos de onicomycosis en pacientes menores de 18 años atendidos en la consulta externa de dermatología en el hospital nacional de niños Benjamín Bloom en el período 1° de junio 2005 al 31 de junio 2017*. San Salvador: Universidad del Salvador Facultad de Medicina. 2018. 4pp. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1177881/472-11105782.pdf>

IDROVO, D. *Análisis de la metodología UX Design para su aplicación en el desarrollo de aplicaciones móviles en los proyectos de titulación de la carrera de Producción y Dirección en Artes Multimedia de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador, 2019. 35pp. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12551/1/T-UCSG-PRE-ART-IPM-160.pdf>

JANSEN-KOSTERINK, S.M., BERGSMA, J., FRANCISSEN, A. The first evaluation of a Mobile application to encourage social participation for community-dwelling older adults. *Health Technol.* 10, 1107–1113 (2020). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12553-020-00430-9>

JIMÉNEZ, M. y MARTÍNEZ, M. El uso de una aplicación móvil en la enseñanza de la lectura. *Revista de información tecnológica*. México: Naucalpan, 2017, 28(1), pp.151-160 Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642017000100015&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642017000100015&script=sci_arttext) ISSN: 0718-0764.

LLERENA IZQUIERDO, J., ROBALINO ALFONSO, M., ANDINA ZAMBRANO, M., GRIJALVA SEGOVIA, J. Aplicación móvil para fortalecer el aprendizaje de ajedrez en estudiantes de escuela utilizando realidad aumentada y microlearning. *Revista Iberica de sistemas y tecnologías de información*, 2019, E22, p. 120-133.

LLORENT, V, PALMA, V. *Análisis crítico de las encuestas universitarias de satisfacción docente*. MDFP. España: Ente Madrid, 2019, 1(385), pp.91-117. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:8cf397ed-a7eb-44b1-83a8-2a2ae680c7d0/04llorentesp-ingl.pdf>. ISSN: 1988-592X.

LOMAS, N. *Skin cancer checker app, SkinVision, snags \$3.4M to move Beyond Moles*. 2015. Recuperado de <https://techcrunch.com/2015/08/23/skinvision-series-a/>

LUJÁN CASTILLO, J. D. *Android Studio Aprende a desarrollar aplicaciones*. Ciudad de México: Grupo RC. 2017. ISBN: 978-607-538-009-4

LUJÁN, J. D. *Aprende a programar con Kotlin*. Alfaomega Editor. Ciudad de

- México. Alfaomega Editor. 2014. ISBN: 9789587783995
- MARQUÉ, M. *Bases de datos*. 2011. Publicacions de la Universitat Jaume I. ISBN: 978-84-693-0146-3
- MARTINEZ, A. & MARTINEZ, R. *Guía a Rational Unified Process*. 2011. Disponible en: <https://anaylenlopez.files.wordpress.com/2011/03/trabajo-guia20rup.pdf>.
- MATAS, A. Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. Málaga: *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2018, 20(1), 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- MAURO, I. S. Aplicaciones móviles en nutrición, dietética y hábitos saludables; análisis y consecuencia de una tendencia al alza. Madrid: *Revista SCIELO*, 2017, 20(1). Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112014000800002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000800002) ISSN: 0212-1611
- MAYORGA, P., et al. 2019. Aplicación móvil para la automatización del control de asistencia con código abierto y Android Studio. Ciencias de la ingeniería aplicada. [En línea]. Ecuador: CIA. 3 (2), pp.115-125. [fecha de consulta: 20 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/ciya/article/viewFile/304/255>. ISSN: 2602-8255.
- MIHAELA, M. *Introducción a la programación*. 2014. Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V. ISBN: 978-607-438-920-3
- MILIAN, C. *Aplicación móvil para apoyar el control de calorías en adultos con obesidad, basado en una pulsera inteligente para la Clínica Derma Salud*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2018. 103pp. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1331>
- MINSA. *Cuidado: Playas no saludables incrementan y propagan el contagio de hongos en los pies*. 2013. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/34444-cuidado-playas-no>

saludables-incrementan-y-propagan-el-contagio-de-hongos-en-los-pies

MORA, J. Serialización/deserialización de objetos y transmisión de datos JSON: una revisión de la literatura. *Tecnología en marcha TM. Costa Rica: Tecnología en marcha*, 2016, 29(1), pp. 41-60. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0379-39822016000100118#:~:text=JSON%20es%20una%20librería%20utilizada,uso%20de%20recursos%20de%20CPU](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822016000100118#:~:text=JSON%20es%20una%20librería%20utilizada,uso%20de%20recursos%20de%20CPU). ISSN: 0379-3982.

MORONEY, L. An Introduction to Firebase. *En The Definitive Guide to Firebase* pp. 1–24. 2017. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2943-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2943-9_1)

MUÑOZ MUÑOZ, C. A., *Aplicación de la metodología Mobile-D en el desarrollo de una app móvil para gestionar citas médicas del centro JEL Riobamba*, 2020. S.l.: s.n.

MYSKINPAL. *La forma más fácil de rastrear tus lunares*. 2015. MasseranoLabs LLC. Recuperado de <https://www.myskinpal.com/>

NAVARRO CADAVID, A., FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, J. D., MORALES VÉLEZ J. Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *PROSPECTIVA*. 2013, 11(2), 30-39. ISSN: 1692-8261. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250736004>

NEUBURG, M. *Programming iOS 4*. 2011. O'REILLY. ISBN: 9781449388430

NICOMEDES, E. *Tipos de investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzmán. 2018. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/250080756>

ORTEGA, A. Enfoques De Investigación: Métodos Para El Diseño Urbano – Arquitectónico Atlántico: *BookReport*, 2018. Disponible en: [https://clasev.com/pluginfile.php/21199/mod\\_resource/content/1/Enfoques%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf](https://clasev.com/pluginfile.php/21199/mod_resource/content/1/Enfoques%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf)

OSPINA BE, Sandoval JJ, Aristizábal CA, Ramírez MC, La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de



enfermería en el cuidado de la salud. Antioquia, 2003. Invest Educ Enferm 2005; 23(1): 14-29

OYOLA, A. Contribuciones para cumplir los aspectos legales y éticos en investigación. *Anales de la Facultad de Medicina* 2017, 78(2), 127-128  
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37952105021>.  
ISSN: 1025-5583.

PAGUAY, A., URGILÉS, P. *Recuperación de imágenes mediante extracción de blobs aplicando el operador laplaciano de gauss y el kernel guasiano y desarrollo de un prototipo*. 2012. 1-189pp. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.

PASCUAL, C., GARCÍA, O., FORCADA, R., CARBÓ, J., PALAÍN, P., LOZANO, J., CUADRO, P. *Mediktor*. 2017. Recuperado de <https://www.mediktor.com/>

PEDROSA, I., SUÁREZ, J. & GARCÍA, E. Evidencias Sobre La Validez De Contenido: Avances Teóricos Y Métodos Para Su Estimación. 2014. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20.

PEREZ GUEVARA, B. J. *Diseño e implementación de una aplicación móvil Android orientada al adulto mayor para apoyar la adherencia al tratamiento médico*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019. 288pp. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2316>

POSTGRESQL. *The World's Most Advanced Open Source Relational Database*. 2022. Postgresql. <https://www.postgresql.org/>

REGUANT, M.; VILÁ, R., y TORRADO, M. La relación entre dos variables según la escala de medición con SPSS. Revista de Innovación y reserva en educación. *Barcelona: RIERI*, 2018, 11(2), pp. 114-123. ISSN: 2013-2255. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7396395>.

RODRÍGUEZ FLORES, Gabriel. Desarrollo de una aplicación web con Node. js para la monitorización en tiempo real de un electrocardiograma. 2017.

[https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66716/TFG\\_Gabriel%20Rodr%C3%ADguez%20Flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66716/TFG_Gabriel%20Rodr%C3%ADguez%20Flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- ROJAS ANAYA, Y., VALENCIA OCHOA, Y., LLAMACPONCCA ROMÁN, Y., MENDOZA GORVENIA, J. L., & CAJAVILCA OCHOA, C. Técnicas de enseñanza y aprendizaje de la lengua quechua en educación superior. 2019. 7(1), 435-445. *Yachay: Revista Científico Cultural*, Disponible en: <https://doi.org/10.36881/yachay.v7i01.96>
- ROLPH, E. A. *E-Satisfaction and E-Loyalty: A contingency framework. Psychology & Marketing*. 2003. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mar.10063>
- SÁNCHEZ ASENJO, J. *Java 2 incluye Swing, Threads, programación en red, JavaBeans, JDBC y JSP / Servlets*. 320. 2004. <https://jorgesanchez.net/manuales/viejos/fpr/Java.pdf>
- SÁNCHEZ, L., MATOS, R. y KUMAKAW, H. Infecciones micóticas superficiales. Lima: *Dermatología Peruana*, 19(3), 41. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v19\\_n3/pdf/a09v19n3.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v19_n3/pdf/a09v19n3.pdf) ISSN:2256-5337
- SANCHO, J., FANJUL, C., DE LA IGLESIA, M., MONTELL, J & ESCARTÍ, M. Aplicación de la Inteligencia Artificial con Procesamiento del Lenguaje Natural para textos de investigación cualitativa en la relación médico-paciente con enfermedad mental mediante el uso de tecnologías móviles. 0, núm. 1, p. *Revista de Comunicación y Salud*, 2020, vol. 1 19-41, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7540371> ISSN-e 2173-1675
- SANZ, A. *Reconocimiento Automático de Formas*. 2013. 1-64pp. Barcelona: Facultad de Matemáticas Universidad de Barcelona.
- SARAVIA YATACO, M. A. Desarrollo de un sistema integral de control de distribución e inventarios para la empresa cobertura del sur S.A.C. en Chíncha. Universidad Privada Ada A. Byron, 2012. Disponible en: <http://repositorio.autonomadeica.edu.pe/bitstream/autonomadeica/48/1/MIGUEL%20ANGEL%20SARAVIA%20YATACO%20-%20SISTEMA%20INTEGRAL%20DE%20DISTRIBUCION%20E%20INV>

ENTARIOS.pdf

SPINADEL, V. Geometría Fractal Y Geometría Euclidiana. 2003. *Revista Educación Y Pedagogía*, 15(35), 85-91.

TARDÓN, L. *Los diagnósticos del 'doctor iPad': Un equipo español desarrolla una aplicación médica para tabletas electrónicas que facilita la identificación de enfermedades de la piel*. 2011. Recuperado de 65 <https://search.proquest.com/docview/854513919?accountid=37408>

VAÑÓ, S. *FotoSkin*. 2014. Recuperado de <http://fotoskinapp.com/>

VELÁSQUEZ, O., PRIETO, S., CORREA, C., SORACIPA, Y., POLO, F., PINILLA, L. & CAMILO, A. Metodología diagnóstica geométrica fractal y euclidiana de células del cuello uterino. 2014. *IATREIA*, 27(1), 5-13.

ZALACAIN VICUÑA, A. Infecciones micóticas más frecuentes en el pie. 2010. España: Revista Española de Podología. <https://www.revesppod.com/Documentos/ArticulosNew/X0210123810500863.pdf>

ZHANG, Y., & HU, J. Development of Mobile Application for Higher Education: An Introduction. In the Handbook of Mobile Teaching and Learning. 2019 pp. 1–6. Recuperado de: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-41981-2\\_15-2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41981-2_15-2)

## Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla 13. Matriz de consistencia

Título de la tesis: Aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>			
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.	El uso de la aplicación móvil incrementa la satisfacción, el conocimiento y la reducción de tiempo para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.	Aplicación Móvil	-	-
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>		<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.	El uso de la aplicación móvil mejora la satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.		Satisfacción (Acuña, 2020)	Aumento de satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies (Acuña, 2020)
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.	El uso de la aplicación móvil incrementa el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.	Diagnóstico de hongos en los pies	Conocimiento (Álvarez, 2019)	Incremento de conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies (Álvarez, 2019)
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en el conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.	El uso de la aplicación móvil reduce el tiempo de diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales.		Tiempo (Córdova, 2010)	Reducción de tiempo de diagnóstico (Córdova, 2010)

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 14. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de medición
Aplicación Móvil	La aplicación móvil es un software que es desarrollado para los dispositivos móviles (Escobar, 2021).	Una aplicación móvil que permite capturar fotografías, conectado con el sistema de reconocimiento de imágenes, para que finalmente, mostrar un resultado.				
Diagnóstico de hongos en los pies	Según Zalacain (2010), los hongos son una infección común en el pie que afecta el área entre los dedos. Los síntomas incluyen picazón, ardor y piel quebradiza y escamosa entre los dedos de los pies.	Para el diagnóstico de hongos en los pies se requiere evaluaciones medicas donde se realiza diversas formas de diagnosticar como Wood's Light, biopsia, o un espectro antibacteriano.	Satisfacción (Acuña,2020)	Aumento de satisfacción para el diagnóstico de hongos en los pies (Acuña,2020)	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal (Matas, 2018).
			Conocimiento (Alvarez,2019)	Incremento de conocimiento para el diagnóstico de hongos en los pies (Alvarez,2019)	Cuestionario (Hernández y Mendoza, 2018)	Intervalo (Ospina,2005).
			Tiempo diagnóstico (Córdova ,2010)	de Reducción de tiempo de diagnóstico (Córdova ,2010)	Ficha recolección de datos (Cruz, 2014)	Razón (Ospina, 2005).

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3: Matriz de verificación de originalidad

Tabla 15. Matriz de verificación de originalidad

Título de la tesis: Aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales

Matriz de verificación de originalidad de una propuesta de investigación o innovación		
Referencia de la solución tecnológica	Aspectos teóricos, funcionales, técnicos, metodológicos, algorítmicos o estadísticos de la solución tecnológica de la referencia	Aspectos a incluir en la nueva solución propuesta
GAMBOA, Katherin. Aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de micosis superficiales a través de fotografías digitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionic</li> </ul>	X
IZQUIERDO, Joe Llerena, et al. Aplicación móvil para fortalecer el aprendizaje de ajedrez en estudiantes de escuela utilizando realidad aumentada y m-learning.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realidad aumentada y machine learning</li> </ul>	
GUERRERO Jherson. y SULCA Kevin. Aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología Mobile D</li> </ul>	X
ANDRADE, Jaime. Aplicación móvil para la detección y tratamiento de daños de los cultivos de la parroquia Taura del Cantón Durán, mediante el uso de software de análisis de imagen basado en técnicas de machine learning.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes neuronales</li> </ul>	X
CUSME, Kevin. Aplicación móvil de detección y clasificación de "la roya" en hojas de café robusta mediante aprendizaje automático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología XP</li> </ul>	

*Fuente: Elaboración propia*

## Anexo 4: Metodología de desarrollo de software – Mobile-D

### Características de la metodología Mobile-D

**Metodología Mobile-D:** Es un método ágil de creación de aplicaciones móviles que permite una comunicación continua entre los equipos de proyecto y los clientes, respuestas rápidas a cambios imprevistos durante la etapa de desarrollo del proyecto y tiempos de producción más cortos (Muñoz, 2020).

**1. Fase exploración:** Los conceptos básicos y la planificación de proyectos son los temas principales. El alcance del proyecto y la funcionalidad que desea lograr se definen aquí (Muñoz, 2020).

#### 1.1 Conjunto de requisitos iniciales

a. En la tabla 16 se muestra la lista de requerimientos funcionales para el desarrollo de la aplicación móvil.

Tabla 16. Requerimientos funcionales

Requerimiento	Descripción de requerimiento
RF-1	El sistema debe permitir dar información de hongos en los pies.
RF-2	Para que la aplicación solicite la información personal del usuario, debe poder saber cuándo se inicia la sesión por primera vez.
RF-3	La aplicación debe permitir al usuario iniciar una única sesión y garantizar la seguridad de los datos del usuario..
RF-4	La aplicación deberá de brindar previa información de los hongos en los pies.
RF-5	La aplicación móvil debe pre-diagnosticarnos hongos en los pies
RF-6	La aplicación permite generar un historial de las consultas que el paciente tuvo en la aplicación móvil.



RF-7	La aplicación permite capturar la imagen del hongo de los pies del usuario
RF-8	La aplicación muestra la imagen capturada y le permite repetirla si la imagen está borrosa o mala calidad de la fotografía
RF-9	La aplicación mostrará un ícono de carga e inmediatamente completará la información de descarga se mostrarán los resultados del prediagnóstico
RF-10	La aplicación mostrará el nombre e información del hongo de los pies del paciente.

*Fuente: Elaboración propia*

## 1.2. Establecimientos del proyecto

El programa está diseñado para uso médico y se utiliza para mostrar y obtener detalles sobre hongos en los pies.

### **Plan de iteraciones:**

En la tabla 17 se muestra el plan de iteraciones describiendo las actividades y criterios de culminación para cada actividad principal de la aplicación.

Tabla 17. Plan de iteraciones

N°	Iteración	Actividades	N° Semana	Criterio de culminación
1	Información general del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información del usuario.</li> <li>• Implementar requisitos basados</li> </ul>	1	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza la información general válida al momento de registrarse.

		<p>en descripciones funcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>		
2	Visualizar el inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional para visualizar el inicio de la app.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Probar el requerimiento implementado</li> </ul>	2	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza el inicio de la app.
3	Visualizar el diccionario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional para visualizar el diccionario de la app.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> </ul>	3	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza las descripciones del diccionario.
4	Visualizar el examen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de el examen de la app.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> </ul>	4	La iteración finaliza cuando la aplicación de los resultados del examen.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>		
5	Visualizar el juego de memoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional del juego de memoria.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	5	La iteración finaliza cuando la aplicación de los resultados del juego de memoria.

*Fuente: Elaboración propia*

**2. Fase de iniciación:** Se configuró identificando y preparando todo lo necesario como se describe anteriormente. En esta fase, pasa un día planificando y el resto trabajando y liberando (Muñoz, 2020).

### 2.1. Configuración del Proyecto

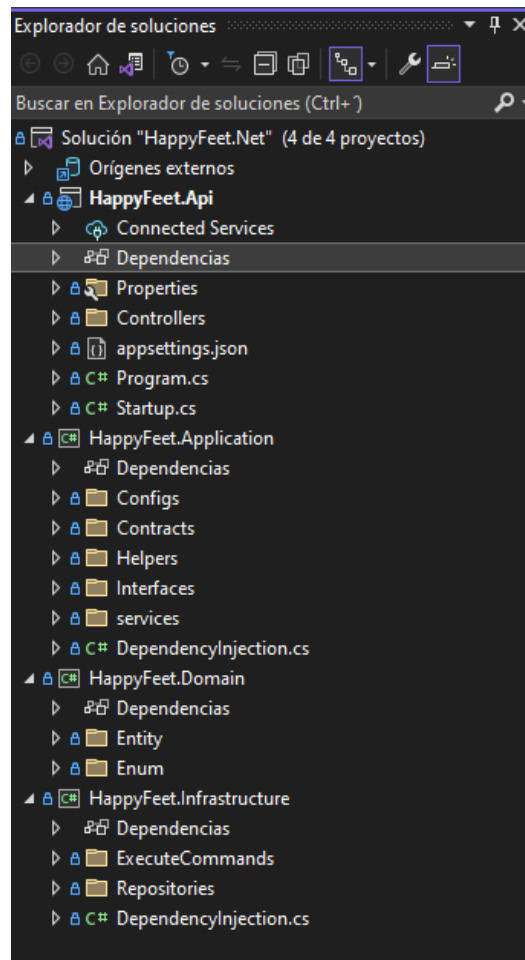
#### 2.1.1. Herramientas utilizadas

- a. **Ionic**
- b. **Visual Basic**
- c. **Swagger**
- d. **MySQL**
- e. **MySQL Workbench**
- f. **Android Studio**
- g. **Píxel 5**

### 2.1.2. Estructura del proyecto en Android

Para usar Android, debe instalar Android Studio. Para comprender cómo crear una aplicación de Android, revisaremos la estructura general de un proyecto. Cuando se crea un proyecto de Android, automáticamente se crea la estructura de directorios necesaria para que en el futuro se puedan crear aplicaciones, esta estructura es común a todas las aplicaciones, sin importar el tamaño y la complejidad.

Figura 15. Estructura del proyecto en Android



**3. Fase de producto:** Los pasos parciales se repiten una y otra vez. El desarrollo basado en pruebas (TDD) requiere que ejecute pruebas para verificar su funcionalidad antes de comenzar a desarrollarlo. En esta etapa, podemos decir que toda la implementación está completa (Muñoz, 2020).

Tabla 18. Plan de módulos

Módulo	Código	Proceso	Req.
--------	--------	---------	------

Módulo de Login	P001	Acceder a la aplicación.	RF01
Módulo de consulta de diagnóstico por paciente	P002	Visualizar el módulo de diagnóstico	RF02
	P003	Proporcionar información de del diagnóstico del paciente	RF03
Módulo de perfil	P004	Permite visualizar el perfil del paciente	RF04
Módulo de diccionario	P005	Permite visualizar el significado de los términos médicos que se usan en la aplicación.	RF05
Módulo examen	P006	Permite tomarle un examen al paciente para saber su nivel de conocimiento.	RF06
Modulo juego de memoria	P007	Permite mostrar un juego de memoria al paciente.	RF07

*Fuente: Elaboración propia*

**4. Fase de estabilización:** Puede realizar operaciones de integración para vincular módulos separados en una sola aplicación. (Muñoz, 2020).

Tabla 19. Requisitos de hardware y software

Hardware	Software
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2GB</li> <li>• Procesador Quad Core 1.4Ghz</li> <li>• Conexión Wifi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Android 4.0</li> <li>• Red 3G</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

**5. Fase de pruebas:** Una vez que el desarrollo se haya detenido por completo, la fase de prueba continuará hasta que se logre una versión estable mientras se construye el cliente en la primera fase. Corrija los errores si es necesario, pero no desarrolle nuevos errores (Muñoz, 2020).

### 5.1. Prueba unitaria 01: Login

En la tabla 20 se muestra la prueba unitaria sobre el Login.

Tabla 20. Prueba del Login

CÓDIGO	NOMBRE
M01	Módulo Login
OBJETIVO	La aplicación deberá mostrar el acceso al login.
PASOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar la aplicación.</li> <li>• Ejecuta el programa.</li> <li>• Al iniciar sesión, ingrese la información (nombre de usuario y contraseña si es necesario).</li> <li>• Primero se deben recopilar las credenciales de autenticación del usuario.</li> <li>• El cliente recibirá una respuesta que le permitirá acceder a la aplicación una vez validadas las credenciales.</li> </ul>
RESULTADOS OBTENIDOS	La aplicación debe mostrar el acceso al principio cuando se toman los pasos correctos.

*Fuente: Elaboración propia*

## 5.2. Prueba unitaria 02: Módulo consulta

En la tabla 21 se muestra la prueba unitaria sobre el acceso al módulo consulta.

Tabla 21. Prueba del módulo "Consulta"

CÓDIGO	NOMBRE
M02	Módulo Consulta
OBJETIVO	La aplicación deberá mostrar la sección de consultas del usuario.
PASOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar la aplicación.</li> <li>• Ejecuta el programa.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al iniciar sesión, ingrese la información (nombre de usuario y contraseña si es necesario).</li> <li>• Ingresar a la sección de consultas.</li> </ul>
RESULTADOS OBTENIDOS	La aplicación debe mostrar la sección de consultas cuando se toman los pasos correctos.

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.3. Prueba unitaria 03: Módulo Mi Perfil

En la tabla 22 se muestra la prueba unitaria sobre el acceso al módulo Mi perfil.

Tabla 22. Prueba del módulo “Mi perfil”.

CÓDIGO	NOMBRE
M03	Módulo Mi Perfil
OBJETIVO	La aplicación deberá mostrar el perfil del usuario.
PASOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar la aplicación.</li> <li>• Ejecuta el programa.</li> <li>• Al iniciar sesión, ingrese la información (nombre de usuario y contraseña si es necesario).</li> <li>• Ingresar a la sección del perfil.</li> </ul>
RESULTADOS OBTENIDOS	La aplicación debe mostrar la sección del perfil cuando se toman los pasos correctos.

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.4. Prueba unitaria 04: Módulo Diccionario

En la tabla 23 se muestra la prueba unitaria sobre el acceso al módulo Diccionario.

Tabla 23. Prueba del módulo “Diccionario”

CÓDIGO	NOMBRE
--------	--------

M04	Módulo Diccionario
OBJETIVO	La aplicación deberá mostrar el significado de algunas palabras y/o tipos de hongos que el paciente requiera.
PASOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar la actividad.</li> <li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li> <li>• Dirigirse al Diccionario</li> <li>• Buscar la palabra de la cual quiere el paciente saber su significado.</li> </ul>
RESULTADOS OBTENIDOS	Al realizar los pasos correctos la aplicación deberá mostrar el significado de la palabra que está buscando el paciente.

*Fuente: Elaboración propia*

#### 5.5. Prueba unitaria 05: Módulo de Examen

En la tabla 24 se muestra la prueba unitaria sobre el módulo Examen

Tabla 24. Prueba del módulo “Examen”

CÓDIGO	NOMBRE
M05	Módulo Examen
OBJETIVO	La aplicación deberá mostrar el examen de conocimiento al paciente
PASOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar la actividad.</li> <li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li> <li>• Dirigir “Examen”.</li> <li>• Se debe obtener las respuestas del examen.</li> <li>• Se mostrará el resultado del examen.</li> </ul>
RESULTADOS OBTENIDOS	Al realizar los pasos correctos la aplicación deberá mostrar resultado del examen de conocimiento

*Fuente: Elaboración propia*

#### 5.6. Prueba unitaria 06: Módulo de Juego de Memoria



En la tabla 25 se muestra la prueba unitaria sobre el módulo Juego de Memoria

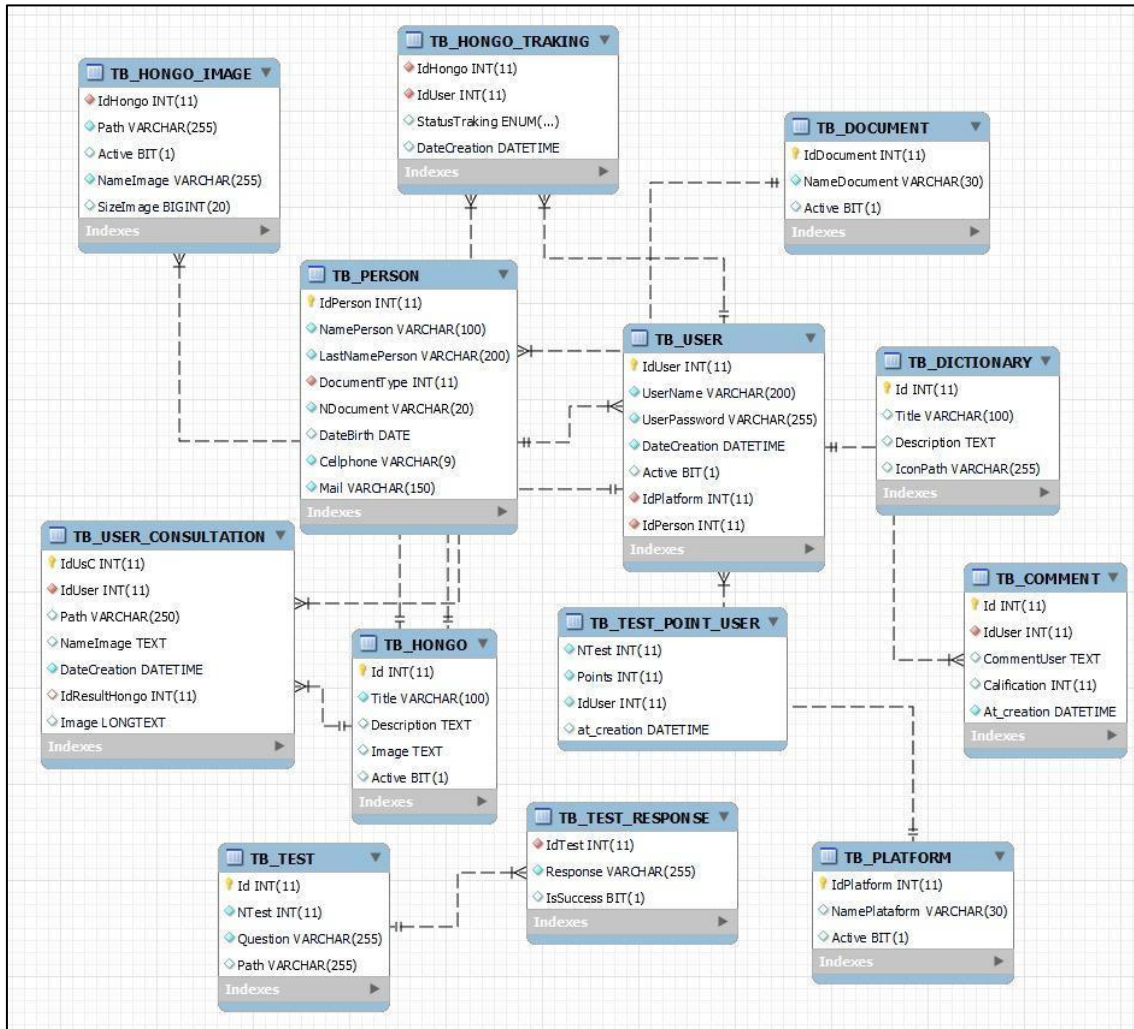
Tabla 25. Prueba del módulo “Juego de memoria”

CÓDIGO	NOMBRE
M06	Módulo Juego de Memoria
OBJETIVO	La aplicación deberá mostrar Juego de memoria al paciente
PASOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar la actividad.</li><li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li><li>• Dirigir “Juego de memoria”.</li><li>• Se debe obtener las respuestas del Juego de Memoria.</li><li>• Se mostrará el resultado del Juego de Memoria.</li></ul>
RESULTADOS OBTENIDOS	Al realizar los pasos correctos la aplicación deberá mostrar resultado del Juego de memoria

*Fuente: Elaboración propia*

## Anexo 5: Modelo de base de datos MYSQL

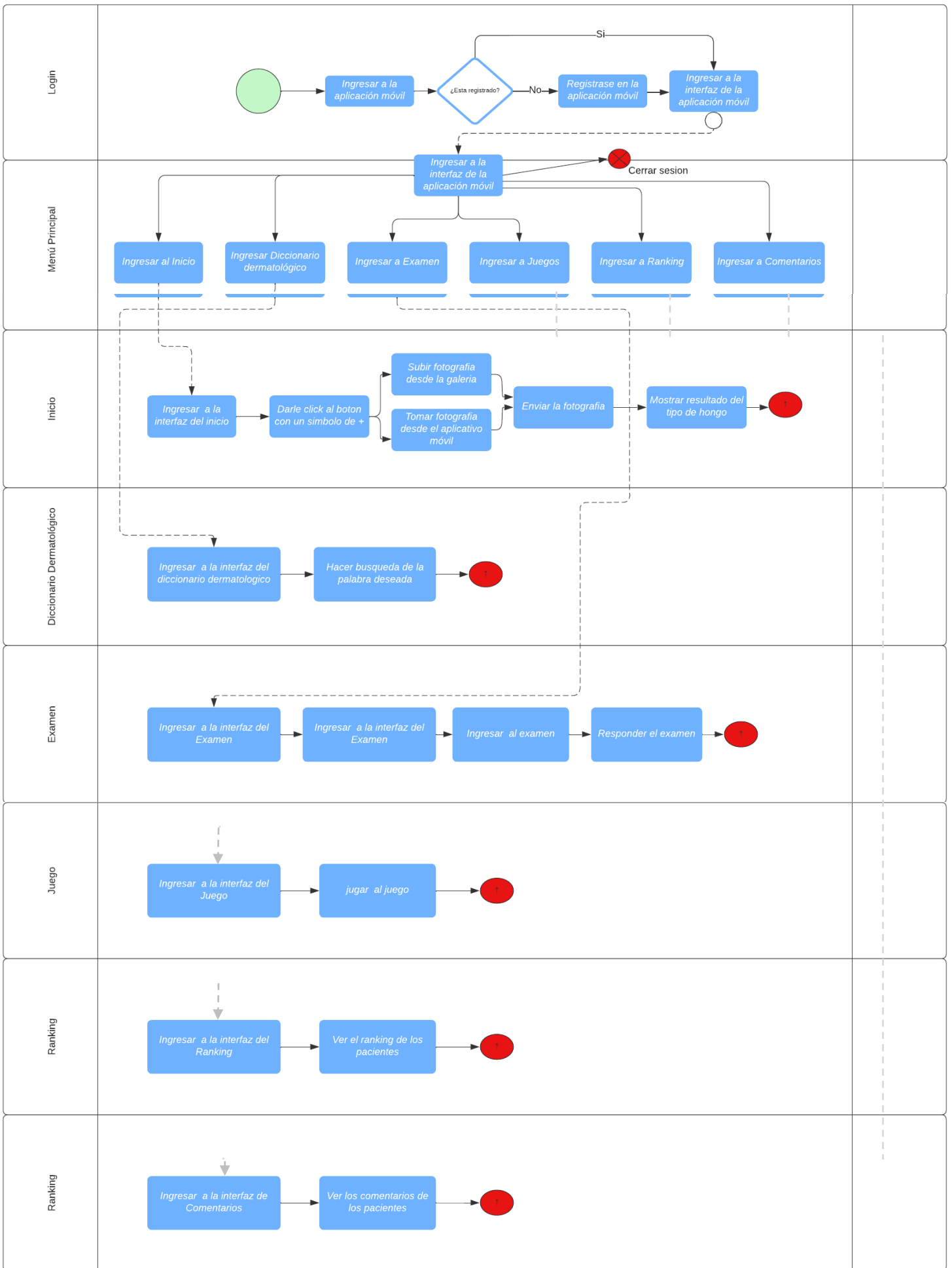
Figura 16. Modelado de base datos en MYSQL



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6: Flujograma del aplicativo móvil

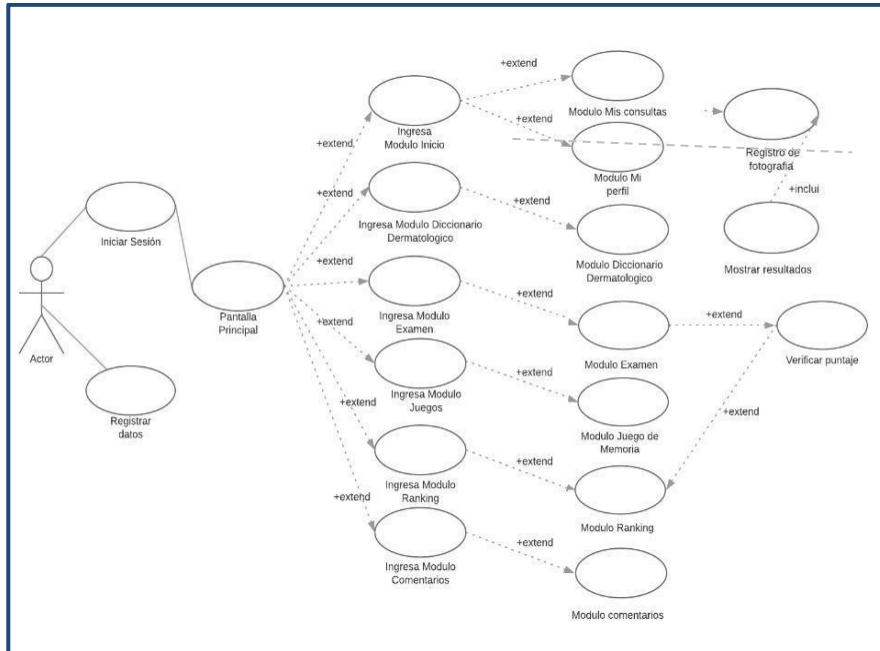
Figura 17. Flujograma del aplicativo móvil



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 7: Casos de uso

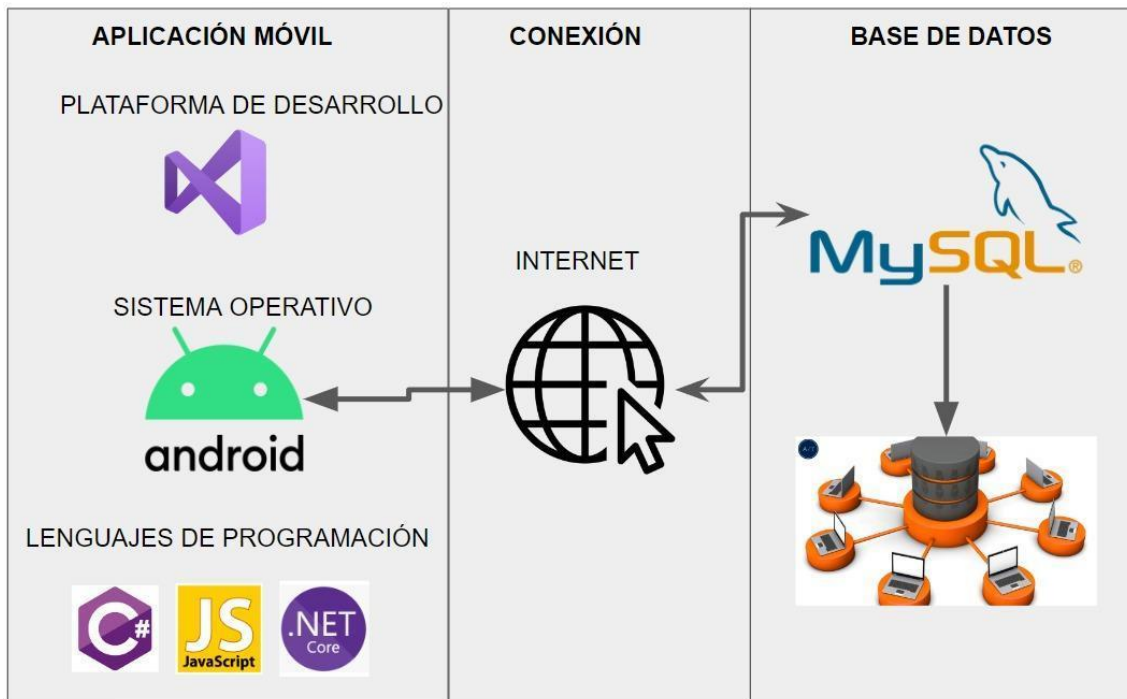
Figura 18. Casos de uso



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8: Arquitectura de desarrollo

Figura 19. Arquitectura de desarrollo



Fuente: *Elaboración propia*

### Anexo 9: Instrumento de recolección de datos




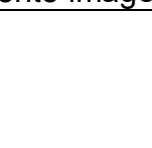
Nombre: \_\_\_\_\_



Género:      Hombre ( )              Mujer ( )

Edad: \_\_\_\_\_

Instrucciones: A continuación, se brindarán 18 ítems con alternativas acordes al incremento de conocimiento en el paciente, en las cuales debe marcar una "X" acuerdo a la respuesta que se le adecue a la pregunta, cada pregunta sólo podrá ser marcada una sola vez con las opciones de las respuestas.

Tabla 26. Cuestionario de conocimiento pre-test/post-test

Nº	Pregunta / respuesta
1	¿El hongo que se ve en la siguiente imagen es el "Hongo interdigital"? 
	A. Si * B. No
2	¿El hongo que se ve en la siguiente imagen es "Onicomycosis"? 
	A. Si B. No*
3	¿El hongo que se ve en la siguiente imagen es el "Hongo plantar"? 
	A. Si B. No*
4	¿El hongo que se ve en la siguiente imagen es el "Pie de atleta"? 

	
	A. Si* B. No
5	¿El hongo que se ve en la siguiente imagen es la “Tiña pedis hiperqueratósica escamosa”? 
	A. Si* B. No
6	¿Cuál es el hongo de los pies más común? A. Pie de atleta* B. Tiña inguinal
7	¿Cuántos tipos de hongos en los pies existen? A. -150 B. +200*
8	¿Quién descubrió el pie de atleta? A. Malmsten en 1845* B. Neil Alden Armstrong
9	¿Cuáles son las causas más comunes de hongos en los pies? A. Los calcetines y zapatos húmedos, las condiciones cálidas y la humedad* B. Por genes y factores ambientales, como los virus
10	¿Es correcto llevar sandalias a las playas/piscinas para evitar los hongos en los pies? A. Si* B. No
11	¿Qué medicamento contribuyen a que crezca una nueva uña libre de infección? A. Terbinafina (Lamisil) y el itraconazol* B. Migradorixina
12	¿Cuáles son los síntomas de tener hongos en los pies? A. Picor, fisuras o grietas en la piel, maceración y descamación.* B. No hay síntomas
13	¿Qué médico se especializa en hongos de los pies? A. Podólogo * B. Neurólogo
14	¿En qué estación del año se presentan más hongos en los pies? A. Verano* B. Primavera
15	¿Si ves presencia de hongos en los pies que haces? A. Voy al podólogo* B. Buscamos en google remedios caseros
16	¿Sabe usted a que se refiere el término micosis superficial? A. Si*

	B. No
17	¿Sabía que los hongos pueden alojarse entre los dedos y pliegues de los pies?
	A. Si* B. No
18	¿Cree usted que el usar zapatos cerrados durante periodos prolongados puede ocasionar algún problema?
	A. Si* B. No

En la siguiente tabla se muestra el cuestionario que tiene como objetivo medir el incremento de la satisfacción de las personas en la etapa pre-test y pos-test.

Tabla 27. Cuestionario de satisfacción pre-test

<p>La escala de medición se plantea de la siguiente manera, la persona encuestada tendrá que marcar según su opinión.</p> <p style="text-align: center;">1 = Nada Satisfecho 2 = Poco Satisfecho 3 = Satisfacción normal 4 = Muy Satisfecho 5 = Totalmente Satisfecho</p>					
Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho te sientes con el diagnóstico de hongos en los pies con los métodos tradicionales?			x		

Tabla 28. Cuestionario de satisfacción pos-test

<p>La escala de medición se plantea de la siguiente manera, la persona encuestada tendrá que marcar según su opinión.</p> <p style="text-align: center;">1 = Nada Satisfecho 2 = Poco Satisfecho 3 = Satisfacción normal 4 = Muy Satisfecho 5 = Totalmente Satisfecho</p>					
Pregunta	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho te sientes con el diagnóstico de hongos en los pies mediante el HappyFeet?					x

## Anexo 10: Ficha de recolección de datos del incremento del conocimiento

Tabla 29. Ficha de recolección de datos del incremento del conocimiento

<b>FICHA DE REGISTRO</b>			
<b>APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO DE HONGOS EN LOS PIES A TRAVÉS DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES</b>			
<b>DIMENSIÓN:</b>	<b>CONOCIMIENTO</b>		
<b>INDICADOR:</b>	<b>INCREMENTO DE CONOCIMIENTO DEL PACIENTE</b>		
<b>INVESTIGADORES</b>	MEJÍA ISIDRO, KEVIN GUARDA FERNANDEZ, GIANELLA KIMBERLY		
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Uñas Bellas		
<b>UBICACIÓN:</b>	AV. Jardines Oeste 352 San Juan de Lurigancho		
<b>Paciente</b>	<b>PRE TEST</b>	<b>POSTEST</b>	<b>PORCENTAJE DE DIFERENCIA</b>
1	14	16	14,29 %
2	8	17	112,50%
3	13	16	23,08%
4	9	14	55,56%
5	15	16	6,67%
6	8	15	87,50%
7	15	17	13,33%
8	8	16	100,00%
9	13	15	15,38%
1	8	16	100,00%
2	15	17	13,33%
3	9	15	66,67%
4	14	15	7,14%
5	6	16	166,67%
6	14	15	7,14%
7	10	14	40,00%
8	15	15	0,00%
9	8	15	87,50%
10	12	13	8,33%
11	8	14	70,00%
1	16	17	6,25%
2	6	12	100,00%
3	14	16	14,29%
4	10	14	40,00%
5	13	16	23,08%
6	14	15	7,14%



1	8	14	75,00%
2	14	16	14,29%
3	7	14	100,00%
4	15	17	13,33%
5	16	17	6,25%
6	6	14	133,33%
7	14	16	14,29%
1	14	16	14,29%
2	9	15	66,67%
3	13	14	7,69%
4	9	14	55,56%
5	13	16	23,08%
6	8	15	87,50%
1	14	16	14,29%
2	14	17	21,43%
3	14	15	7,14%
4	13	14	7,69%
5	15	16	6,67%
6	8	14	75,00%
7	12	14	16,67%
1	14	16	14,29%
2	15	15	0,00%
3	15	15	0,00%
4	9	14	55,56%
5	14	15	7,14%
6	13	16	23,08%

### Anexo 11: Ficha de recolección de datos del aumento de la satisfacción

Tabla 30. Ficha de recolección de datos del aumento de la satisfacción

<b>FICHA DE REGISTRO</b>			
<b>APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO DE HONGOS EN LOS PIES A TRAVÉS DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES</b>			
<b>DIMENSIÓN:</b>	SATISFACCIÓN		
<b>INDICADOR:</b>	AUMENTO DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE		
<b>INVESTIGADORES</b>	MEJÍA ISIDRO, KEVIN GUARDA FERNANDEZ, GIANELLA KIMBERLY		
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Uñas Bellas		
<b>UBICACIÓN:</b>	AV. Jardines Oeste 352 San Juan de Lurigancho		
<b>Paciente</b>	<b>PRE TEST</b>	<b>POSTES T</b>	<b>PORCENTAJE DE DIFERENCIA</b>

1	2	4	100,00%
2	2	5	150,00%
1	2	4	100,00%
2	1	5	400,00%
1	2	5	150,00%
2	2	4	100,00%
1	1	5	400,00%
2	2	4	100,00%
1	2	5	150,00%
2	2	3	50,00%
1	3	5	66,67%
2	2	4	100,00%
1	3	5	66,67%
2	1	4	300,00%
1	1	5	400,00%
2	2	4	100,00%
1	2	5	150,00%
2	3	4	33,33
3	1	5	400,00
1	2	5	150,00
1	2	4	100,00
2	1	5	400,00
1	2	4	100,00
2	2	5	150,00
3	2	5	150,00
1	2	4	100,00
2	3	5	66,67
3	2	4	100,00
1	2	5	150,00
2	2	3	50,00
1	3	5	66,67
2	2	4	100,00
3	3	4	33,33
1	2	5	150,00
2	2	4	100,00
3	1	5	400,00
1	1	5	400,00
1	2	4	100,00
2	3	5	66,67
3	2	4	100,00
1	2	5	150,00
2	2	3	50,00

1	1	5	400,00
1	2	4	100,00
2	3	5	66,67
1	3	4	33,33%
2	1	5	400,00%
1	2	4	100,00%
1	2	5	150,00%
2	3	4	33,33%
1	1	5	400,00%
2	2	5	150,00%

## Anexo 12: Ficha de recolección de datos de la reducción del tiempo

Tabla 31. Ficha de recolección de datos de la reducción del tiempo

<b>FICHA DE REGISTRO</b>			
<b>APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO DE HONGOS EN LOS PIES A TRAVÉS DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES</b>			
<b>DIMENSIÓN:</b>	TIEMPO		
<b>INDICADOR:</b>	REDUCCIÓN DE TIEMPO DE DIAGNOSTICO DEL PACIENTE		
<b>INVESTIGADORES</b>	MEJÍA ISIDRO, KEVIN GUARDA FERNANDEZ, GIANELLA KIMBERLY		
<b>LUGAR DE ESTUDIO:</b>	Uñas Bellas		
<b>UBICACIÓN:</b>	AV. Jardines Oeste 352 San Juan de Lurigancho		
<b>Paciente</b>	<b>PRE TEST</b>	<b>POSTEST</b>	<b>PORCENTAJE DE DIFERENCIA</b>
1	2072	18	11411,11%
2	1735	5	34600,00%
1	1467	18	8050,00%
2	1987	9	21977,78%
1	1311	8	16287,50%
2	1513	10	15030,00%
1	1879	8	23387,50%
2	1784	19	9289,47%
1	1345	12	11108,33%
2	1637	16	10131,25%
1	1707	12	14125,00%
2	1973	7	28085,71%
1	1881	6	31250,00%
2	1664	10	16540,00%
1	1686	9	18633,33%
2	1256	20	6180,00%

1	1791	5	35720,00%
2	2009	14	14250,00%
3	1433	17	8329,41%
1	1394	7	19814,29%
1	1965	17	11458,82%
2	1427	8	17737,50%
1	1732	8	21550,00%
2	1458	7	20728,57%
3	2024	20	10020,00%
1	1752	11	15827,27%
2	2095	5	41800,00%
3	1652	19	8594,74%
1	1325	8	16462,50%
2	1647	6	27350,00%
1	2061	8	25662,50%
2	2085	17	12164,71%
3	1696	8	21100,00%
1	1914	15	12660,00%
2	1713	13	13076,92%
3	1644	13	12546,15%
1	1998	17	11652,94%
1	1545	18	8483,33%
2	1765	19	9189,47%
3	2065	10	20550,00%
1	1803	16	11168,75%
2	1849	9	20444,44%
1	1860	7	26471,43%
1	1634	13	12469,23%
2	2060	6	34233,33%
1	1666	20	8230,00%
2	2018	12	16716,67%
1	1688	20	8340,00%
2	1247	15	8213,33%
1	1313	15	8653,33%
2	2000	20	9900,00%
3	1415	20	6975,00%

### Anexo 13: Cuadro comparativo de Android e iOS

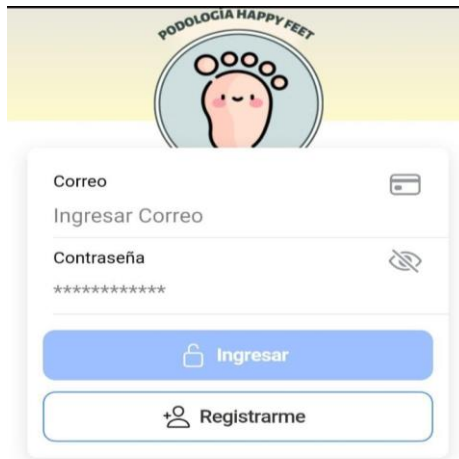
Tabla 32. Ficha de recolección de datos del aumento de la satisfacción

	Android	iOS
Desarrollador	Google	Apple, Inc.
Familia de sistema operativo	Linux	OS X, UNIX
Lanzamiento inicial	23 de septiembre de 2008	29 de julio de 2007
Programado en	C, C++, Java	C, C++, Objective-C
Tipo de modelo	Abierto (open source)	Cerrado (propiedad de Apple), con elementos de código abierto
Búsqueda Internet por	Usa Google Chrome o buscador de Android en versiones más viejas; otros buscadores (browsers) disponibles	Safari Móvil (otros buscadores disponibles)
Disponible para	Muchos celulares y tabletas, incluyendo Kindle Fire (usa Android modificado), Samsung, Sony, Motorola, Nexus y otros. También Google Glasses.	iPod Touch, iPhone, iPad, Apple TV (2da y 3ea generación)
Tienda de aplicaciones	Google Play Store - sobre 1 millón de aplicaciones sin revisión ("unconfirmed APK")	Apple App Store - sobre 1 millón de aplicaciones revisadas
Sitio web	android.com	apple.com

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 14: Prototipos de la aplicación

Figura 20. Login usuario



PODOLOGIA HAPPY FEET

Correo

Ingresar Correo

Contraseña

\*\*\*\*\*

Ingresar

Registrarme

Figura 21. Registro usuario

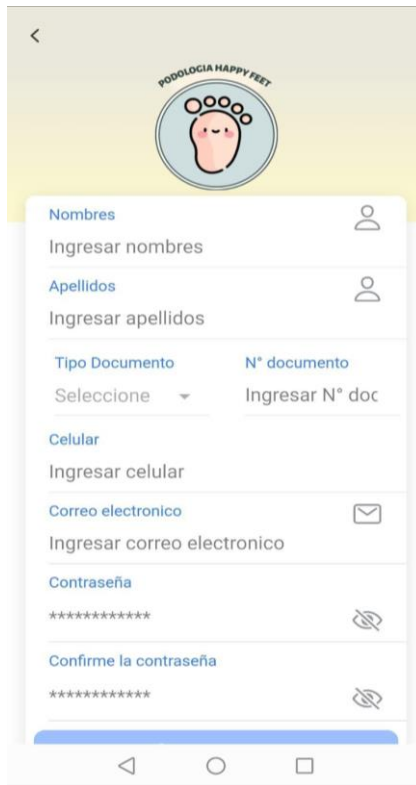


Figura 22. Captura de foto para el diagnóstico



Figura 23. Diagnóstico realizado



Inicio

MIS CONSULTAS

MI PERFIL



**TIÑA PEDIS VESICULAR  
SUBAGUDA O AGUDA**

11/26/22, 2:24 PM





Figura 24. Mi perfil

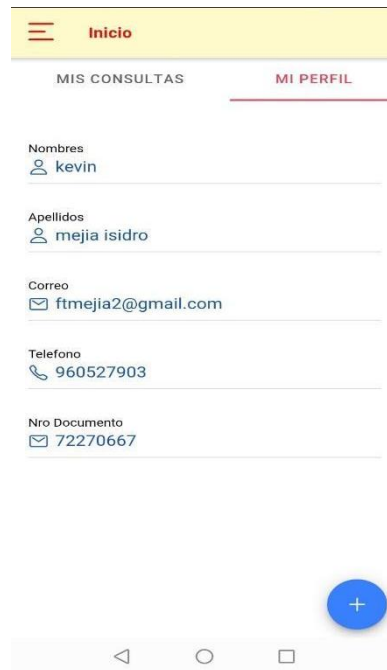


Figura 25. Modulo diccionario dermatológico



Figura 26. Modulo examen

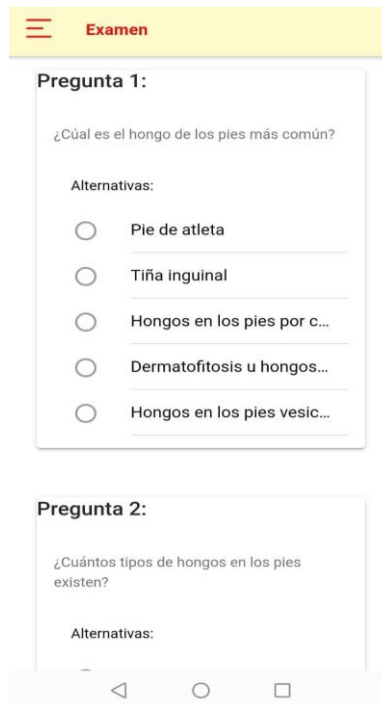


Figura 27. Modulo juego

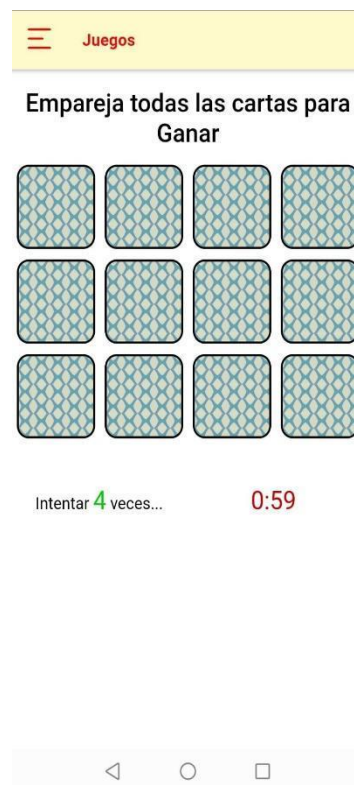
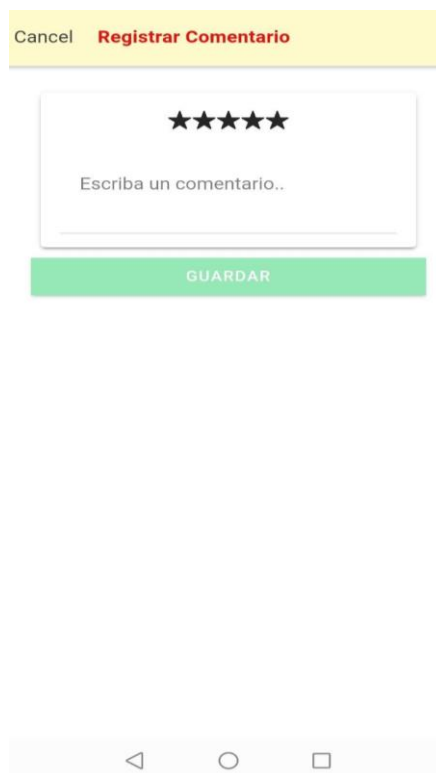


Figura 28. Ranking de puntos del juego




Figura 29. Registrar comentarios



## Anexo 15: Consentimiento informado

Figura 30. Consentimiento informado


  
Podología Uñas Bellas

**CONSTANCIA DE AUTORIZACION DE INVESTIGACION DE TESIS:**

Con la presente se autoriza que los señores Mejía Isidro, Kevin y Guarda Fernandez, Gianella Kimberly, a realizar el trabajo de Investigación correspondiente en el consultorio de Podología Uñas Bellas, con finalidad de obtener el grado de Ingeniero de sistemas.

Se expide la presente solicitud de los interesados, para los fines que se estime convenientemente.

Lima, 22 junio de 2022



## Anexo 16: Juicio de expertos

Figura 31. Juicio de expertos

### TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: José Antonio Ogozi Auqui

Título y/o: Doctor: ( ) Magister: (x) Ingeniero: ( ) Licenciado: ( )

Otros: .....

#### APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO DE HONGOS EN LOS PIES A TRAVÉS DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES

#### Metodología de desarrollo de Software

Mediante la tabla de evaluación de expertos. Usted tiene la facultad de evaluar la Metodología de desarrollo de Software

Nº	CRITERIOS	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE			
		XP	MOBILE-D	RUP	OBSERVACIÓN
01	Permite un desarrollo incremental	3	5	3	
02	Permite un buen control del ciclo de vida de software	4	5	4	
03	Es usado para proyectos de corta duración	4	4	4	
04	Favorable para trabajar en organizaciones pequeñas	5	5	4	
TOTAL		16	19	15	

1: Muy malo 2: Malo 3: Regular 4: Bueno 5: Muy bueno

Sugerencia: .....



Firma de experto

## Anexo 17: Consentimiento informado para mayores de edad

Figura 32. Consentimiento informado para mayores de edad

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAYORES DE EDAD

Yo Juan Jesús Sotil identificado(a) con DNI (carné de extranjería o pasaporte para extranjeros) N.º 22891002, he sido informado(a) sobre el procedimiento de la investigación titulada "Aplicación móvil para el diagnóstico de hongos en los pies a través de fotografías digitales", cuyos autores son **Mejía Isidro Kevin** con DNI: 72270667 y **Guarda Fernández Gianella Kimberly** con DNI: 74593700 y se me ha entregado una copia de este consentimiento informado, fechado y firmado.

Además, se me ha explicado las características y el objetivo del estudio, así como los posibles beneficios de este. He contado con el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que poseía. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.

Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos. Mi consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento, por cualquier razón de fuerza mayor. Por lo tanto, en forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento para ser parte de esta investigación.

Lima, 28/11/2022

<u>Juan Jesús Sotil Scauendra</u>	<u>[Firma]</u>
Apellidos y nombres	Firma
<u>22891002</u>	<u>47</u>
DNI	Edad
	<u>M</u>
	Sexo (F: Femenino / M: Masculino)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CHUMPE AGESTO JUAN BRUES LEE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO DE HONGOS EN LOS PIES A TRAVÉS DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES", cuyos autores son GUARDA FERNANDEZ GIANELLA KIMBERLY, MEJIA ISIDRO KEVIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 05 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CHUMPE AGESTO JUAN BRUES LEE <b>DNI:</b> 44824114 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7466-9872	Firmado electrónicamente por: JCHUMPEA el 05-12- 2022 23:27:40

Código documento Trilce: TRI - 0474836