



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías
digitales

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

José Enrique Acuña Sonco

ASESOR:

Mg. Rene Rivera Crisóstomo

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de información y comunicaciones

LIMA – PERÚ

Año 2018 - II

Página del jurado

	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 2 de 2
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **ACUÑA SONCO JOSÉ ENRIQUE** cuyo título es:

APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE CÁNCER BUCAL POR MEDIO DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 12 (número) DOCE (letras)

Lima, San Juan de Lurigancho 16 de diciembre del 2018


.....
PRESIDENTE
Mg. Reneé Rivera Crisóstomo


.....
SECRETARIO
Dr. Hilario Falcón Manuel


.....
VOCAL
Mg. María Acuña Meléndez

 Elabora	Dirección de Investigación	Revisó		 Vicerectorado de Investigación
--	----------------------------	--------	---	--

Dedicatoria

La presente tesis la dedico de manera especial a mis padres que han sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme la confianza, consejos, oportunidad y los recursos para lograrlos.

A mis hermanos quienes me apoyaron con cada decisión de mi carrera compartiéndome sus conocimientos universitarios, que durante cuatro años siempre estuvieron a mi lado apoyándome para lograr culminar mis estudios universitarios.

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida, sobre todo por hacerme topar con personas maravillosas quienes son de vital importancia para mí y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Le doy gracias a mis padres y a mis hermanos por haberme apoyado en todo momento, por los valores que me han inculcado y por darme la oportunidad de tener una buena educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por sus enseñanzas, por su paciencia y por su amor incondicional.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo José Enrique Acuña Sonco con DNI N° 74590101, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Arquitectura e Ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, de 27 diciembre del 2018



ACUÑA SONCO JOSÉ ENRIQUE

PRESENTACIÓN

Yo Jose Enrique Acuña Sonco con DNI N° 74590101, con disposición a cumplir con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, emito bajo juramento que todo mi proyecto de investigación es veraz y legítimo. El presente proyecto de investigación, se basa en el desarrollo de un aplicativo móvil, que pueda ser capaz de establecer un diagnostico preliminar. El proyecto es titulado como: “Aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales”.

Los capítulos desarrollados en el presente proyecto fueron establecidos por la Universidad César Vallejo, planteados de la siguiente manera:

Capítulo I, se consideran los puntos generales de toda investigación, una de ellas es la realidad problemática, en donde se lleva a cabo la importancia del problema por la que se está desarrollando la investigación.

Capitulo II, se describirán las etapas de la investigación, como el tipo de investigación, y el diseño de investigación que se utilizará en el proyecto, explicando seguidamente la población elegida y la muestra. Asimismo, se mencionarán las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, y la validación y confiabilidad de los instrumentos. También se verá los métodos de análisis de datos y para culminar este capítulo, los aspectos éticos de la investigación.

Capítulo III, en este capítulo se detallan los aspectos administrativos del proyecto como, los recursos, y los presupuestos que se gastaron para la elaboración del proyecto.

Capítulo IV, se presentarán las referencias bibliográficas, fuentes citadas en la investigación que servirán de sustento teórico.

Capítulo V, finalmente para concluir todo el documento de investigación se presentarán los anexos, en donde se encontrarán la matriz de consistencia, el cronograma de actividades y prototipos, entre otros.

Índice General

Página del jurado.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
DECLARACION DE AUTORIA	iv
PRESENTACIÓN.....	v
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos.....	19
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	21
1.3.1. Aplicaciones móviles.....	21
1.3.2. Aplicaciones para detectar enfermedades.....	21
1.3.3. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles	22
1.3.4. Gold Standard	22
1.3.5. Sensibilidad	23
1.3.6. Especificidad	23
1.3.7. Cáncer	23
1.3.9. Tecnologías de información y comunicación.....	25
1.3.10. Aplicaciones móviles como herramienta de apoyo en la salud	25
1.3.11. Factores de riesgo y prevención del cáncer oral.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.15. Redes Neuronales Convolucionales.....	27
1.4. Formulación del problema.....	28
1.4.1. Problema general	28
1.4.2. Problemas específicos	28

1.5.	Justificación del estudio	28
1.5.1.	Justificación social.....	28
1.5.2.	Justificación metodológica.....	29
1.5.3.	Justificación tecnológica	29
1.6.	Hipótesis	30
1.6.1.	Hipótesis general	30
1.6.2.	Hipótesis específicas	30
1.7.	Objetivos	30
1.7.1.	Objetivo general	30
1.7.2.	Objetivo específico.....	30
II.	MÉTODO.....	31
2.1.	Diseño de investigación	32
2.2.	Variables, operacionalización.....	33
2.4.	Población y muestra	35
2.4.1.	Población.....	35
2.4.2.	Muestra	35
2.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	36
2.5.1.	Técnicas.....	36
2.5.2.	Instrumentos	37
2.5.2.1.	Hoja de tabulación.....	37
2.5.3.	Validez	37
2.5.4.	Confiabilidad.....	38
2.6.	Método de análisis de datos	38
2.7.	Aspectos éticos	40
III.	RESULTADOS	42
IV.	DISCUSIÓN	57

V. CONCLUSIONES	59
VI. RECOMENDACIONES.....	61
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	63
VIII. ANEXOS.....	69
7. Anexos.....	70
Anexo N° 1: Matriz de consistencia.....	70
Anexo N° 2: Cronograma de Ejecución	71
Anexo N° 3: Hoja De tabulación	72
Anexo N° 4: Método de análisis de datos.....	72
Anexo N° 5: Prototipos.....	73
Anexo N° 6: Requerimientos funcionales y/o técnicos	76
Anexo N° 7 Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	79
Anexo 8: Resultados del Turnitin.....	80
Anexo 9: Autorización de publicación de tesis	81
Anexo 10: Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	82

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal desarrollar una aplicación móvil que permita brindar un diagnostico preliminar de cáncer bucal por fotografías digitales mediante análisis y aprendizaje de las redes convolucionales el cual tendrá una base de datos de imágenes avaladas por especialistas del área.

Este proyecto de investigación se basará una investigación experimental, ya que se manipula todas las variables los cuales tendrán dos grupos experimentales conformadas por las personas enfermas (como grupo experimental) como las personas no enfermas (como grupo de control) Los indicadores principales para este proyecto de investigación son la sensibilidad y especificidad los cuales permiten identificar si conlleva o no conlleva la enfermedad.

Asimismo, el presente trabajo de investigación será realizado en la plataforma de IONIC Framework siento como herramienta completa para este proyecto ya que puede desarrollar aplicaciones híbridas tanto como para IOS, Android o Web basadas en HTML5, CSS, y JS. Cave a decir que la inyección de componentes es más sencilla y no contiene muchos problemas o errores de incompatibilidad. Siendo como fundamental característica de IONIC es que se inspira en SDK por lo tanto es fácil de entender para cualquier persona que ha construido en iOS o Android, pero lo interesante de IONIC es que se desarrolla una sola vez y se puede compilar para varios sistemas. Está construido con Sass y optimizado con Angular JS.

Palabras Clave: Diagnostico, preliminar, IONIC Framework, Cancer bucal, Android, iOS

Abstract

The main objective of this research work is to develop a mobile application that provides a preliminary diagnosis of oral cancer by digital photographs through analysis and learning of convolutional networks which will have a database of images endorsed by specialists in the area.

This research project will be based on an experimental investigation, since all the variables will be manipulated, which will have two experimental groups formed by the sick people (as an experimental group) as the non-sick people (as a control group) The main indicators for this project of research are the sensitivity and specificity which allow identifying whether or not it carries the disease.

Likewise, the present research work will be carried out on the IONIC Framework platform as a complete tool for this project since it can develop hybrid applications as well as for IOS, Android or Web based on HTML5, CSS, and JS. Dig to say that the injection of components is simpler and does not contain many problems or incompatibility errors. Being fundamental IONIC feature is that it is inspired by SDK therefore it is easy to understand for anyone who has built in iOS or Android, but the interesting thing about IONIC is that it is developed only once and can be compiled for several systems. It is built with Sass and optimized with Angular JS.

Keywords: Diagnostic, preliminary, IONIC Framework, Oral Cancer, Android, iOS

CAPITULO

I. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El cáncer bucal es de una de las enfermedades más crónicas que existen en la estomatología y se estima un antecedente muy significativo que perjudica a la calidad de vida de las personas ya que produce un complejo bucal que afecta física y psicológicamente al enfermo por su entorno social y familiar, pero gracias al acceso a las nuevas tecnologías existen formas de prevenirlas.

Asimismo, (Hernández, 2015) menciona: La aparición y el uso de las nuevas tecnologías han transformado drásticamente nuestros modos de vida, específicamente en el campo de las telecomunicaciones, en el que se han comprobado grandes cambios. El progreso de estas tecnologías ha llevado a la aparición de los denominados “SmartPhone”, que son teléfonos inalámbricos con superior capacidad de cómputo y conectividad. p.600).

En el transcurso del tiempo se ha tenido una gran facilidad de acceder las nuevas tecnologías como un dispositivo móvil inteligente, los cuales pueden ser utilizados como medios de aprendizaje debido a su portabilidad y el acceso total de todo tipo de información gracias a sus herramientas de alta gama por tal motivo se busca sacar el máximo provecho a estos dispositivos móviles. Uscátegui (2016) afirmó: “En los últimos años han surgido una serie de apps sobre alimentación, nutrición y salud, ofreciendo una extensa variedad de herramientas con diversas funciones dirigidas a profesionales del área de la salud” (p.138).

Actualmente existen diferentes tipos de aplicaciones móviles para diferentes tipos de uso como entretenimiento, redes sociales, educación y también aplicaciones que son dedicadas a la salud facilitando y brindando información de enfermedades o prevenciones, no obstante, no todas las aplicaciones tienen un rango de aceptabilidad de cuan segura es la aplicación en diagnosticar el tipo de enfermedad, en consecuencia, se busca sacar el máximo provecho de estas tecnologías.

Por lo cual en este proyecto de investigación se implementará una aplicación móvil dedicado a la salud para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal mediante una base

de datos de imágenes en secuencia de cáncer bucal, la aplicación brindando poder detectar si tiene cáncer bucal o no, mediante la sensibilidad y especificidad ofreciendo un mayor asertividad a la enfermedad.

Con respecto a las aplicaciones móviles en la salud (Hernández, 2015) mencionaron:

El incremento de las aplicaciones móviles ha sido extraordinario y es uno de los campos tecnologías con más invención; se apreció cientos de aplicaciones disponibles. Estas aplicaciones móviles presentan potenciales beneficios, como optimar la calidad de prestación y evitar errores médicos mediante algoritmos clínicos, disminuir costos, evitan consultas médicas innecesarias y mejoran el acceso a los servicios de salud. Asimismo, han demostrado ser herramientas de automatización de escalas médicas eficaces para su uso médico para médicos internistas (p.603).

1.1. Realidad problemática

Actualmente el cáncer bucal es una de las enfermedades más reputadas que ocupa el quinto lugar entre las enfermedades estomatológicas, esta enfermedad produce secuelas en gran parte de la boca ocasionando un complejo bucal que puede llegar a afectar tanto anémica y físicamente. Con respecto al diagnóstico de nuevos casos de cáncer bucal. Cada año se diagnostican en el mundo más de 575.000 casos nuevos de cáncer oral pero particularmente se encuentra el doble del número de hombres con cáncer labial que de mujeres, pero actualmente se está igualando la tasa de densidad ya que en mujeres se está adoptando hábitos nocivos similares de los hombres. (García y Bascones, 2009, p.3). El Perú no se encuentra lejos de esta enfermedad al contrario ha incrementado el cáncer oral por la mala alimentación, estilo de vida, al estrés y sobre todo al tabaquismo que son consumidos a temprana edad.

Por consiguiente, estos diagnósticos de cáncer bucal se están incrementando en los últimos tiempos los números y estadísticas de cáncer bucal es una de las enfermedades más frecuentes de los canceres de cabeza y cuello, según un informe del Instituto Nacional Cancerológico, la incidencia, mortalidad y prevalencia de cáncer, según localización en Colombia de 2007 - 2011 se encontraron 787 casos en

hombres y 707 en mujeres los cuales se presentaron 42 acontecimientos casos en hombres y 28 casos en mujeres, asimismo se ocasionaron 279 muertes en hombres y 209 en mujeres por cáncer de cavidad oral, en el periodo 2007-2011. (Pardo y Cendales, 2015, p.37)

Asimismo, una de las organizaciones más reconocidas a nivel mundial para médicos y profesionales de la oncología nos brinda la tasa de supervivencia de los casos de cáncer oral. El presente año se considera que 49,670 adultos (35,720 hombres y 13,950 mujeres) en los Estados Unidos serán diagnosticados con cáncer oral. Estas cifras de estos cánceres son significativamente más más del doble en los hombres que en mujeres. Este cáncer de cavidad oral es el cáncer más común entre los hombres 62 años que es la edad promedio. Asimismo, la tasa de supervivencia de las personas que fueron detectadas con cáncer son de 5 años de supervivencia, por lo tanto, la estimación puede no mostrar los resultados de un mejor diagnostico o tratamiento disponible por menos de 5 años. Pero ciertamente se puede controlar siempre y cuando el cáncer este en temprano desarrollo dando una tasa de supervivencia del 80 y 90% pero desgraciadamente la mayoría de canceres se encuentran en fases muy altas haciendo que la tasa de mortalidad este aproximadamente el 43% a los 5 años del diagnóstico. (American Society of Clinical Oncology, 2015, párr.1)

Muchas veces el cáncer en general es una enfermedad silenciosa por que tiende a ser desapercibida y por lo tanto muchas veces su detección de esta tiende a ser muy tardía. Posiblemente sea por la falta de información o desconocimiento de pequeños síntomas que muestra el cáncer a temprano desarrollo que se puede llegar a tratar.

Por otra parte, existe un gran nivel de la población que presta un gran desinterés ya que al tratarse de síntomas menores muchas veces no son tratados ni detectados por tempranos descuidos debido a que esta enfermedad ataca silenciosamente a la población aumentando los factores de riesgo en cáncer bucal. Existen también programas que tienen en cuenta las medidas de promoción de la salud para que sean efectivas y estimular el interés de la población y que adopten este cambio, pero así

mismo son muy pocas las personas que despiertan inquietud con estas alternativas de solución haciendo el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

Si bien sabemos el Perú es uno de los países sé que consume más alcohol y tacaco asimismo el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2015 realizo una encuesta en el Perú para verificar el nivel de porcentaje sobre el tabaco y alcohol del país.

- **Consumo de Cigarrillos (Últimos 12 meses - 2015)**

El consumo excesivo del tabaco es un factor causal del cáncer en general como cáncer de pulmón, cáncer bucal y entre varias enfermedades vasculares. En efecto el consumo de tabaco aumenta el riesgo de las enfermedades no transmisibles.

Según sexo, el consumo de cigarrillo es más frecuente en los hombres que en las mujeres. De acuerdo con la región natural de residencia, se encontró en Lima Metropolitana una tasa más elevada que en todo el departamento la Selva.

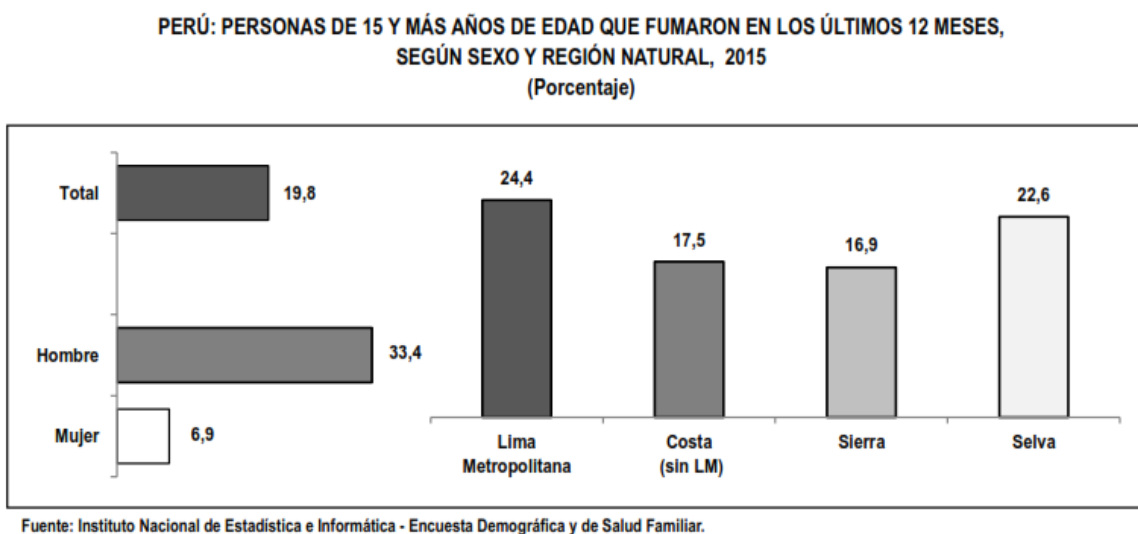
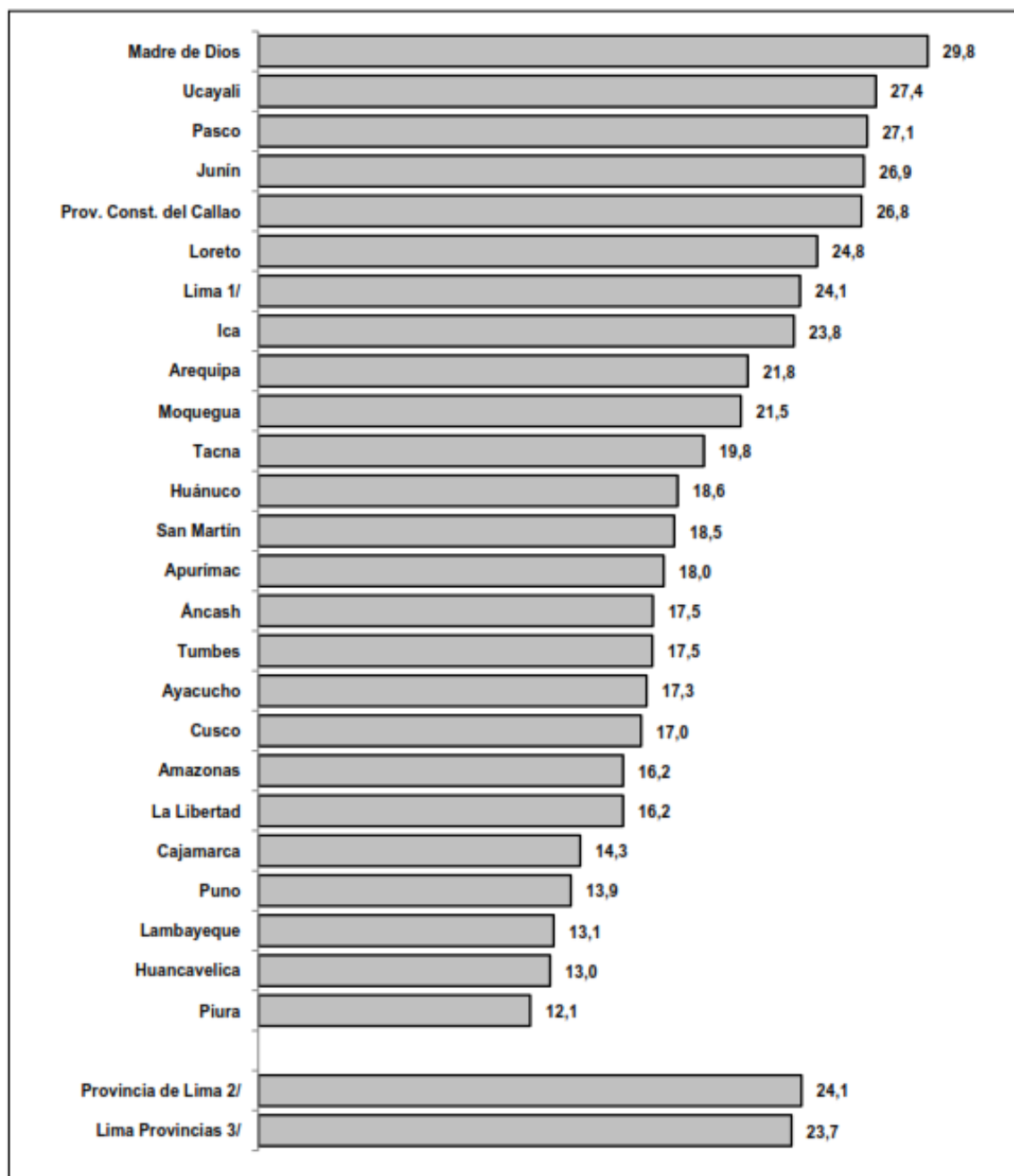


Figura N° 1 Resultados de la INEI - Tabaco

Según datos de la INEI indica que el consumo de tabaco comienza desde los 15 años a mas, incrementando su consumo en los diferentes departamentos del Perú exponiéndolos a riegos de enfermedades mortales.

**PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD QUE FUMARON EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES,
SEGÚN DEPARTAMENTO, 2015
(Porcentaje)**



1/ A partir del año 2014 se presenta el departamento de Lima de manera independiente de la Provincia Constitucional del Callao.

2/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

3/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

Figura N° 2 Resultados de la INEI - Tabaco

▪ Consumo de Alcohol (Últimos 12 meses - 2015)

El uso excesivo de alcohol está considerado como un factor de riesgo para el padecimiento de algún tipo de enfermedad cardiovascular, cáncer y cirrosis hepática.

El mayor índice de porcentaje de personas incrementa a partir de los 15 y más años de edad, aumentando en las áreas urbanas y rurales.

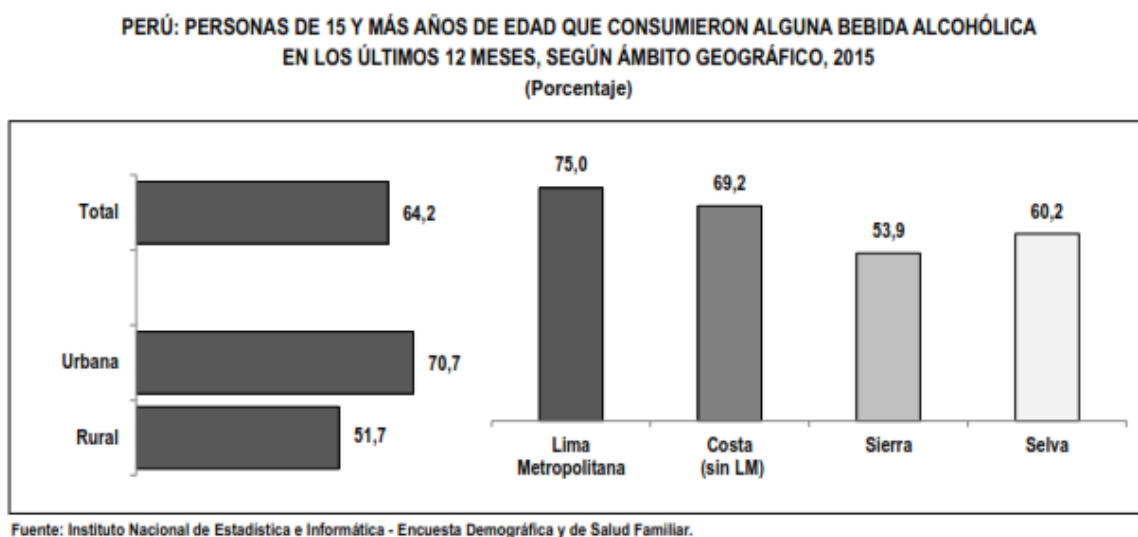
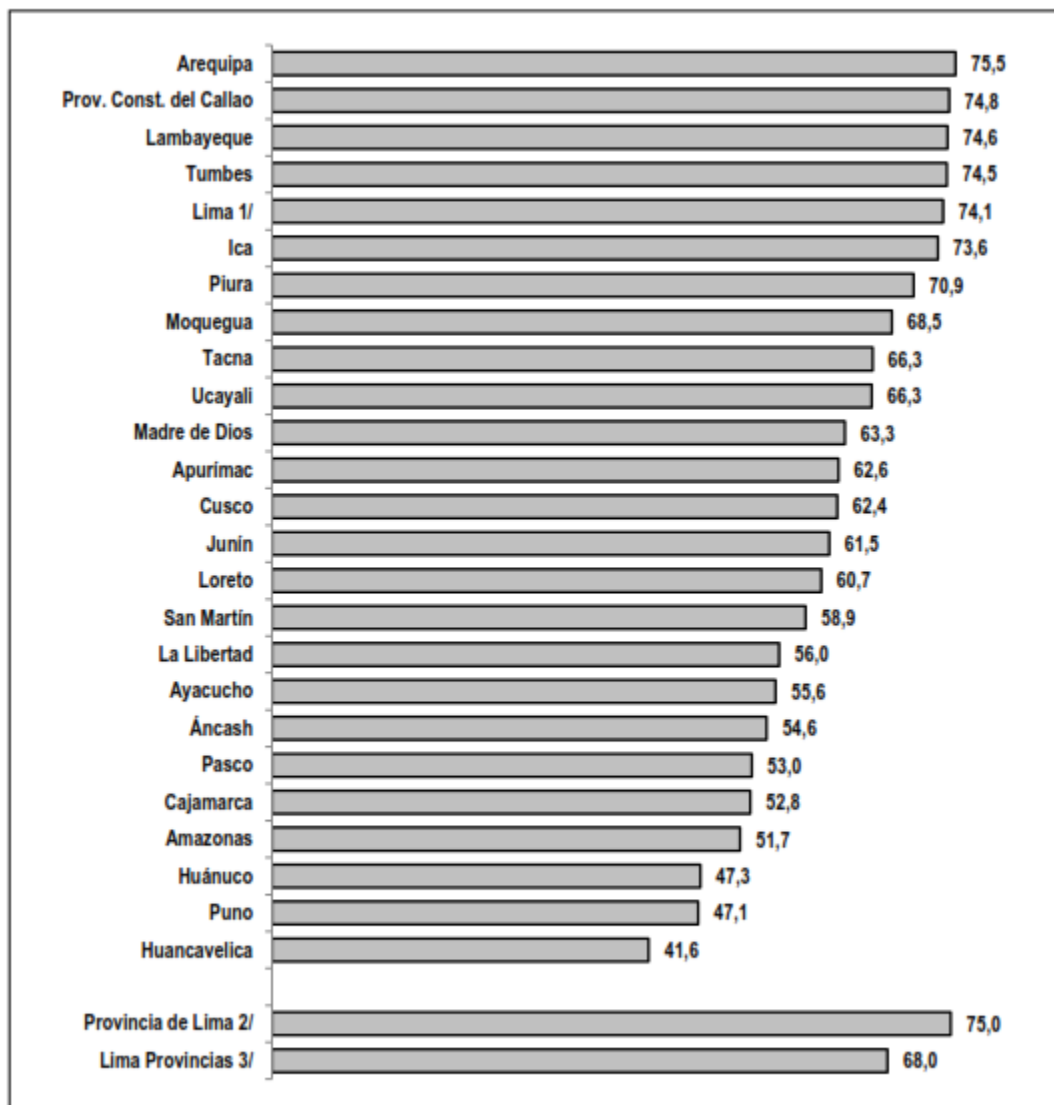


Figura N° 3 Resultados de la INEI - Alcohol

A nivel nacional, indica un incremento de porcentajes mayores a 15 años de edad que introdujeron alguna bebida alcohólica en diferentes departamentos del Perú. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016, p. 17)

**PERÚ: PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD QUE CONSUMIERON ALGUNA BEBIDA ALCOHÓLICA
EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2015**
(Porcentaje)



1/ A partir del año 2014 se presenta el departamento de Lima de manera independiente de la Provincia Constitucional del Callao.

2/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

3/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.

Figura N° 4 Resultados de la INEI - Alcohol

Base a estos resultados hay una preocupación en la sociedad en el consumo excesivo de alcohol y tabaco que puede conllevar varias enfermedades críticas como el cáncer bucal y entre varias otras enfermedades crónicas es por ello que se busca utilizar al máximo las tecnologías de información para brindar un diagnostico preliminar de cáncer bucal.

Por ello es necesario implementar y utilizar el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación para ayudar a mejorar la prevención de estas situaciones utilizando estrategias como: videos informativos, informes, páginas web de red social interactivas y como también aplicaciones móviles de salud que vendría ser el caso de este proyecto de investigación.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes Nacionales

En el Perú, Campos y Mundaca en el 2016 en su proyecto de tesis “Propuesta de técnica de reconocimiento de imágenes para la determinación del melanoma humano” esta tesis tiene como objetivo formular un método utilizando las técnicas de reconocimiento de imágenes con superior efectividad en la localización de melanomas humanos valiéndose de las características que se pueden conseguir según su representación, lo cual es potencial gracias al uso de distintas técnicas de localización de bordes.

En conclusión, se identificó que las características para detectar el melanoma son la asimetría, a diferencia de otros lunares benignos se les caracteriza por los bordes, color y tamaño. También se implementó técnicas distintas con el procesamiento de imágenes las cuales fueron convertidas a escala de grises identificándolas con mayor efectividad junto a la extracción usando GLCM, las cuales indican el porcentaje de efectividad de 72% a diferencia de otros métodos que tienen un promedio de 60% de efectividad.

En el Perú, Hugo Vega Huerta en el 2011, con su proyecto de tesis “Redes neuronales para el reconocimiento de la calidad morfológica de mangos exportables para la empresa Biofruit del Perú S.A.C.” La principal característica de este proyecto es reconocer los mangos con las formas adecuadas para cumplir los estándares de calidad por los clientes extranjeros, gracias al uso de las redes

neuronales artificiales permite clasificarlos brindando una mayor confiabilidad a la hora de exportarlos.

1.2.2. Antecedentes Internacionales

En Arabia Saudita, Chrysanthi en el 2014 en su proyecto titulado “Clasificación de Lesión de la piel usando aprendizaje profundo con redes neuronales” el objetivo de este proyecto de investigación es clasificar los tipos de melanomas por medio del procesamiento de imágenes con el fin de conseguir alguna información útil de ella. El procesamiento de imágenes es un tipo de procesamiento de señales en el que como de entrada se considera una imagen y como salida una imagen o algunas características asociadas a la imagen los cuales son procesados con redes neuronales.

Los pasos importantes para el diagnóstico de melanoma son:

- Detectar correctamente el área con la lesión
- Segmento de esta área de la zona exterior
- Extraer características de la lesión
- Clasificar las imágenes en función de las características extraídas (pag.34).

En conclusión, el objetivo principal de esta tesis es brindar un diagnóstico temprano y rápido de melanoma, desarrollando un sistema para las clasificaciones de lesiones cutáneas. Después de revisar escasos libros sobre la informática aplicaciones relacionadas con el diagnóstico de melanoma, fue difícil tratar estos métodos y sobre todo tratar de mejorarlas. En conclusión, después de varios experimentos que se habían realizado por los resultados experimentales la mejor manera de juntar datos y clasificar las imágenes es utilizar una red convolucional neuronal y modificar para que se pueda reconocer las clases necesarias para el conjunto de datos. Siguiendo este procedimiento, contiene un 94.51% de precisión logrando que supere al estado anterior.

A continuación, se presentará algunas aplicaciones móviles que pueden detectar ciertas enfermedades de la piel como el cáncer, el melanoma humano entre otros.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Aplicaciones móviles

Actualmente en la fecha las aplicaciones móviles se han vuelto indispensables en nuestro día a día ya que nos facilitan y agilizan a economizar tiempo, como asimismo ofrecer información educativa incluso ocio o juegos. Las aplicaciones móviles no dejan de ser un software. Para entender un poco mejor el concepto, se puede decir que las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de mesa. En este momento encontramos aplicaciones de todo tipo, forma y color, pero en los primeros teléfonos, estaban enfocadas en optimizar la producción particular: se trataba de alarmas, calendarios, calculadoras y clientes de correo. Pero en este momento se usan las aplicaciones para diferentes casos como estudio, ocio, deporte, etcétera. (Vittone, 2013) p.14

1.3.2. Aplicaciones para detectar enfermedades

Gracias a los avances de las nuevas tecnologías de información se han creado diversas aplicaciones de diferentes tipos y clases en este caso Aplicaciones para detectar enfermedades. Las capacidades que muestran los Smartphone, son verdaderos ordenadores, no obstante, más usables y portables haciendo aplicaciones con el propósito de indemnizar al usuario. Una muestra son las herramientas para ejecutar pruebas de visión, diagnósticos y dolencias. Las aplicaciones en este ámbito pueden brindar gran provecho para el usuario y, no obstante, no reemplazan la necesidad de asistir a los servicios médicos cuando se tiene una sospecha de alguna enfermedad, sí que pueden ser útiles para que el usuario sea consciente de que tiene algún tipo de problema que hay que inspeccionar (Fundacion telefonica , 2013) p.20

Indicando que las aplicaciones móviles son muy importantes ya que pueden brindar una confiable información médica y tan solo accediendo desde el Smartphone siendo así la posibilidad de también que las aplicaciones móviles tengan un control de alguna enfermedad.

1.3.3. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles

Con rendición a las metodologías ágiles es forzoso optar unos métodos con la cual trabajar, para evadir riesgos, confusiones en el software, ya que si trabajamos con una metodología estaríamos trabajando de un modo más organizada y evitaremos errores. (Amaya, 2013, p.118)

El método Mobile-D tiene una orientación sistémica para el progreso de aplicaciones para móviles. Es una mixtura de muchas técnicas. Tal como se verá luego, los investigadores no dudaron en echar mano de las prácticas habituales de desarrollo software. Pero, al semejante tiempo, consiguieron crear una contribución original para el nuevo escenario del desarrollo de aplicaciones para sistemas móviles. Creemos que este ejemplo ilustra intachablemente cómo se pueden usar colectivamente diferentes metodologías y técnicas en el argumento del desarrollo ágil. (Blanco et al., 2009, p.13)

1.3.4. Gold Standard

El Gold standard es un estándar de referencia diagnóstica que define la presencia de la condición como la máxima certeza conocida. Mide el grado en que una prueba diagnóstica (un observador, un procedimiento o un instrumento) mide aquello que se quiere medir. Para ello, se comparan los resultados de la prueba de referencia (en inglés, Gold Standard o estándar de oro) Normalmente se utiliza como referencia una prueba diagnóstica que se está probando. Podría pensarse que la mejor prueba de referencia seria la autopsia, pero no es necesario llegar a ese extremo; puede utilizarse la mejor prueba disponible, aceptando que el estándar de oro puede tener, a su vez, errores. De esta forma queda establecido quien está enfermo y quién no. (Pérez, 2006, p.78)

En otros términos, más generales sobre el Gold Standard, un test diagnóstico que permite diferenciar dos o más condiciones que de otro modo podrían ser confundidas. Se puede decir que sirven para diferenciar entre distintas enfermedades o condiciones clínicas, es decir; si está sano o enfermo. La referencia Gold Estándar es la máxima prueba que exista, un método confiable, hasta la actualidad. (Salech, Mery, Larrondo y Rada, p.1203)

1.3.5. Sensibilidad

La sensibilidad corresponde a la proporción de individuos correctamente diagnosticados con la condición o enfermedad por la prueba diagnóstica. En otras palabras, es la proporción de verdaderos positivos correctamente identificados por el test del total de individuos enfermos según el estándar de referencia. (Bravo y Cruz, 2015, p.159)

1.3.6. Especificidad

La especificidad corresponde a la proporción de individuos correctamente diagnosticados con ausencia de la condición o enfermedad por la prueba diagnóstica en estudio. Vale decir, es la proporción de verdaderos negativos que fueron correctamente identificados por el test, del total de individuos sanos según el estándar de referencia. (Bravo y Cruz, 2015, p.159)

1.3.7. Cáncer

El cáncer es una enfermedad provocada por un grupo de celular que se multiplican sin control y de manera autónoma, invadiendo localmente y a distancia otros tejidos. El cáncer se define como una entidad letal y definitoria del momento actual, reconociendo como causa de muerte. (Garza y Juárez, 2014, p.17)

El termino cáncer es genérico y designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo. El cáncer: es un crecimiento tisular producido por la proliferación continua de células anormales con capacidad de invasión y destrucción de otros tejidos. (Gandur, 2017, p.7)

Asimismo, explicaron que el cáncer comienza en las células, que se constituyen los ladrillos del cuerpo. Normalmente, el cuerpo forma células nuevas a medida que se necesitan para reemplazar a las células envejecidas que mueren. Algunas veces, este proceso no resulta ser el esperado. Crecen células nuevas que no son necesarias y las células envejecidas no mueren cuando deberían. Estas células adicionales pueden formar una masa llamada tumor. Los tumores pueden ser benignos o malignos. Los tumores pueden ser benignos o malignos. Los tumores

benignos no son cáncer, mientras que los malignos sí lo son. Las células de los tumores malignos pueden invadir los tejidos cercanos. También pueden desprenderse y diseminarse a otras partes del cuerpo. El cáncer no es solo una enfermedad, sino varias. Existen más de 100 tipos de cáncer. La mayoría de éstos se nombran por su lugar de origen. Por ejemplo, el cáncer de pulmón comienza en el pulmón, el cáncer de seno comienza en el seno, como también del cáncer bucal comienza desde la vía oral. (Instituto Nacional de Cáncer, 2017, párr.2)

1.3.8. Cáncer Bucal

El cáncer de boca suele comenzar con una pequeña llaga o punto blanco o rojo inadvertido en alguna parte de la boca y muchas veces pasa desapercibido hasta que se produce una metástasis (expansión) hacia otra parte del cuerpo. Puede afectar cualquier parte de la boca, como los labios, las encías, el tejido que recubre las mejillas, la lengua y el paladar duro o blando. La tasa de supervivencia en casos de cáncer de boca es mayor cuando la enfermedad se detecta en forma temprana. Los profesionales odontológicos pueden servir como primera línea de defensa para la detección temprana del cáncer de boca. (California Dental Association, 2015, párr.3)

Para referirse a la palabra cáncer se emplea para referirse a un grupo de más de 100 enfermedades distintas con más de 1,000 variedades histopatológicas que comparten como característica común una proliferación anormal y descontrolada de células que invaden tejidos y órganos próximos y distantes y que, si no son tratadas a tiempo, ocasionan la muerte de los individuos en cuyo seno se desarrollan. El cáncer bucal como el cáncer en general es un crecimiento anormal de las células de la mucosa oral y se puede asentarse en los labios, la lengua, el piso de la boca, las glándulas salivales, el revestimiento interior de las mejillas, las encías o el paladar. (García y Bascones, 2008, p.239)

1.3.9. Tecnologías de información y comunicación

En términos generales sobre las tecnologías de información y comunicación (TIC) Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos. (Laitón, Gómez, Sarmiento y Mejía, 2017, p.84)

1.3.10. Aplicaciones móviles como herramienta de apoyo en la salud

Actualmente existen diferentes tipos y clases de aplicaciones móviles, Con respecto a las aplicaciones móviles como herramienta de apoyo en la salud la *Central American Healthcare Initiative* nos indica que, en la actualidad, el teléfono inteligente se ha convertido en una herramienta. En el contexto de la salud, se le conoce como Salud móvil y es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como el área de la salud electrónica (eSalud o eHealth) que ofrece servicios de salud e información a través de tecnologías móviles, entre ellas, tenemos a las aplicaciones móviles en salud. (Galán, 2017, párr.2)

1.3.11. Cámara Intraoral

La importancia de las cámaras intraorales por el impacto de las nuevas tecnologías de información, siento actualmente que sea posible realización un diagnostico digital por medio de imágenes tomadas en tiempo real, detallaron que existen tecnologías que también permiten capturar una imagen en alta definición en la cavidad oral del paciente o persona tratada pudiendo ser almacenada y tratada por el especialista. Asimismo, en estos últimos años se han estado incrementado software que pueden diagnosticar y brindar soluciones para que puedan ser tratados correctamente por los especialistas confiables del caso. (Viola Oliveria y Dotta, 2011, p.76)

1.3.12. Método Sobel

La principal función del método Sobel es calcular la gradiente de la intensidad de brillo en cada pixel de una imagen, asimismo para cada punto para que la magnitud sea mucho mayor y le esté dando un sentido desde oscuro a claro. A continuación, veremos en la figura N° 1 los resultados que se hizo en una prueba sobre una casa la cual muestra un resultado como abruptamente y suavemente cambia una imagen analizando cada punto pixel que en consecuencia nos brinda los bordes detectados. (Parnaik y Yang, 2012, 395)

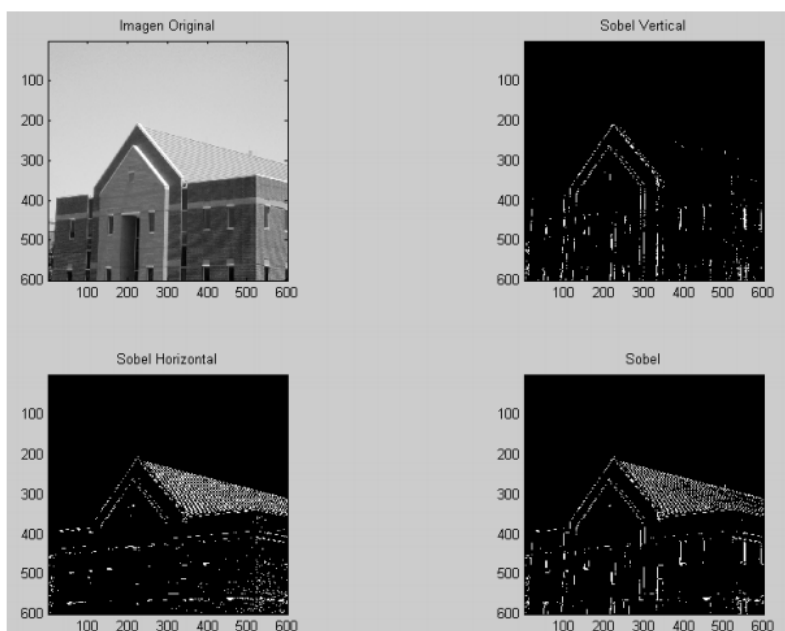


Figura N° 5 Resultado de la prueba – Método Sobel

1.3.13. Geometría Fractal

La geometría fractal o de los fractales describe la complejidad de la realidad más allá de la geometría euclidiana y es importante porque desvela un nuevo campo de las Matemáticas, directamente aplicable al estudio de la Naturaleza (animal, vegetal o mineral). Como primera definición se puede avanzar que la Geometría fractal, o de los fractales, se caracteriza por estudiar las formas que poseen longitudes infinitas con detalles infinitos (Pérez, 2005, p.5).

Actualmente la aplicación móvil española SkinVision está utilizando tecnología de teléfonos inteligentes y algoritmos de visión para permitir a los consumidores rastrear los cambios en sus lunares. El algoritmo dentro de la evaluación en línea revisa los signos de crecimiento no natural de las lesiones de la piel y se basa en una metodología matemática establecida en biología llamada geometría fractal. (Lomas, 2015, párr.2)

1.3.14. Redes Neuronales Convolucionales

En términos generales las redes convolucionales son un conjunto de redes artificiales donde las neuronas entrenan para realizar una tarea. Asimismo, las redes neuronales han logrado cambios importantes en la inteligencia artificial al proveer diferentes algoritmos para el aprendizaje siendo capaz de maximizar el reconocimiento de patrones. Algunos algoritmos de aprendizaje más tempranas que reconocemos hoy estaban destinadas a ser modelos computacionales de aprendizaje biológica, es decir, modelos de como ocurre el aprendizaje o podría ocurrir en el cerebro. La perspectiva correspondiente en modelos de aprendizaje profundas que son sistemas inspirados en el cerebro biológico por la ingeniería genética. (Goodfellow, 2016, pág. 13)

En un estudio realizado para determinar enfermedades de las plantas a través de dispositivos móviles. El incremento de las nuevas tecnologías de información como los teléfonos inteligentes y los avances recientes por computadora han hallado la forma de brindar un diagnóstico de enfermedades asistidas por teléfonos inteligentes, en este estudio se realizaron alrededor de 54 306 imágenes de hojas de plantas enfermas y sanas los cuales fueron entrenadas por una red convolucional para identificar 14 especies de cultivos y 26 enfermedades. (Mohanty, Hughes y Salathé, 2016, párr.1)

En el año 2013 se realizó un estudio con redes neuronales sobre la detección de cáncer de piel teniendo como potencia reducir la tasa de mortalidad y morbilidad. En la clasificación se fueron diferentes imágenes de cáncer de piel los cuales se basaron en supervisar el aprendizaje automático para clasificar a los sujetos como normales o anormales dando como resultado del 97.5% ha sido obtenido por los

dos clasificadores propuestos. Este resultado muestra que el híbrido propuesto son totalmente robustas y efectivas. (Elgamal, 2013, pag.287)

1.3.15. IONIC Framework

Ionic es un framework que nos permite crear de una manera rápida y sencilla aplicaciones móviles multiplataforma (Android, IOS, Windows) utilizando tecnologías web (HTML, JAVASCRIPT, CSS) Siento un completo SDK gratuito el cual está basado en Apache Cordova que permite desarrollar en diferentes plataformas. (Revilla, 2017, p.22)

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

- ¿Cómo un aplicativo móvil mejorará significativamente la sensibilidad y especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales?

1.4.2. Problemas específicos

- ¿Cómo un aplicativo móvil mejorará la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales?
- ¿Cómo un aplicativo móvil mejorará la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación social

El motivo a desarrollar esta aplicación móvil es para ayudar a brindar un diagnóstico premilitar de cáncer bucal ayudando al usuario que se pueda o no pueda tener la enfermedad.

En una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática indico que en Perú existe un gran consumo de tabaco y alcohol que son factores que puedan conllevar el cáncer bucal, se indicó que en el 2015 que solo en Lima Metropolitana existe un 24,4% de consumo de tabaco a nivel nacional y existe un 75% en Lima Metropolitana de consumo de alcohol a nivel nacional, abasteciendo

un nivel de preocupación crítica pudiendo conllevar el cáncer bucal u otras enfermedades. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016, p.18)

Asimismo, encuesta realizada por los especialistas de Price Waterhouse Coopers (PwC) se indicó que en un estudio global encuestados por el Instituto de Investigación en Salud de PwC en el presente año confirmó que el 47% de pacientes encuentran que la salud móvil es importante ya que se puede mantener un monitoreo de sus condiciones de salud. Lo que otorga la medicina móvil es el ahorro del tiempo de espera en cambio para una consulta presencial se debe hacer una consulta previa. (Price Waterhouse Coopers (PwC), 2017, p.15)

1.5.2. Justificación metodológica

La metodología Mobile-D está totalmente diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles basándose en pruebas, la programación en parejas, integración continua y refactorización, así como las tareas de mejorar de procesos de software. (Amaya, 2015, p.102) Por consiguiente, se eligió esta metodología por que se basa en las aplicaciones móviles ágil e híbrida.

1.5.3. Justificación tecnológica

Los motivos a realizar esta creación e implementación de este proyecto son por la necesidad de aprovechar las nuevas tendencias tecnológicas que usamos el día a día generando el interés del usuario por su facilidad de instalación ya es un medio muy factible y común teniendo en cuenta que existe una gran cantidad de aplicaciones de todo tipo, pero en este caso se enfocara a las aplicaciones dedicadas a la salud, gracias a los dispositivos móviles que van aumentando las capacidades de procesamiento abriendo muchas posibilidades de creación de aplicaciones. Cabe a destacar a que uno de los motivos también fue ayudar al diagnóstico preliminar de cáncer bucal brindando una prevención precoz ayudando a que la enfermedad se trate a tiempo.

El progreso en la utilización de dispositivos, sensores y software, con fines interconectados con la salud va mucho más allá del análisis del ejercicio y bienestar general y en la actualidad entra de lleno en el terreno de la cálculo y

inspección de parámetros médicos. Se trata de un avance ambicioso que se aborda de estrechamente distintas maneras; aprovecha de forma intensiva las capacidades tecnológicas de los dispositivos y ofrece soluciones diferentes, a veces muy imaginativas. (Fundación Telefónica, 2013, p.15) Es por ello que se busca rendir al máximo las nuevas tecnologías de información para este proyecto de investigación.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Un aplicativo móvil permitirá mejorar significativamente la sensibilidad y especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

1.6.2. Hipótesis específicas

H1: Un aplicativo móvil mejorará significativamente la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales

H2: Un aplicativo móvil mejorará significativamente la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

- Determinar cómo un aplicativo móvil permitirá mejorar significativamente la sensibilidad y la especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales

1.7.2. Objetivo específico

- Determinar cómo un aplicativo móvil mejorará la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales
- Determinar cómo un aplicativo móvil mejorará la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales

CAPITULO

II. MÉTODO

2. Método

2.1. Diseño de investigación

El presente proyecto de investigación es un estudio de diseño cuasi experimental caracterizándose por no asignar sujetos de prueba de forma aleatoria dado que no es posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos (experimental y control) participantes en la investigación. La principal ventaja de este diseño es por un solo grupo antes y después de la prueba siendo una forma precisa para controlar el rendimiento de la aplicación móvil para ver si se está llevando a cabo tal como fue diseñado (Bernal, 2010, p.146).

Los diseños experimentales se representan de la siguiente manera:

G = Enfermos de cáncer bucal

X = Aplicación Móvil

O1 = Pre-test

O2 = Post-test

- **G: Grupo experimental y control:** Hace referencia a un grupo de enfermos de cáncer bucal a los cuales se aplicará el proyecto de investigación (aplicación móvil).
- **X: Experimento (Aplicación Móvil):** Es la aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal mediante fotografías digitales.
- **O1: Pre-Test:** Se refiere a la medición del grupo experimental antes de la aplicación móvil.
- **O2: Post-Test:** Se refiere a la medición del grupo experimental después de la aplicación móvil.

2.2. Variables, operalización

2.3.1. Definición conceptual de las variables

2.3.1.1.Variable independiente: Aplicación móvil

Un aplicativo móvil es un aparato de pequeño tamaño con capacidades de procesamientos, alimentación autónoma, diseñados para una o varias funciones. (Martínez, 2011, pag.7).

2.3.1.2.Variable dependiente: Diagnostico preliminar

Es la proporción de individuos correctamente diagnosticados con la condición de tener o no tener la enfermedad por la prueba diagnóstica. (Bravo, 2015, pág. 159)

2.3.2. Definición operacional de las variables

2.3.2.1. Variable independiente: Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un software presentados para teléfonos móviles con procesamientos limitados.

2.3.2.2.Variable dependiente: Diagnostico preliminar

Una aplicación móvil es un software presentados para teléfonos móviles con procesamientos limitados.

Tabla N° 1. Dimensión e indicador

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala
VI: Aplicación Móvil	Un aplicativo móvil es un aparato de pequeño tamaño con capacidades de procesamiento, alimentación autónoma, diseñados para una o varias funciones. (Martínez, 2011, pag.7).	Una aplicación móvil es un software presentados para teléfonos móviles con procesamiento limitados.	-	-	-	-
VD: Diagnóstico preliminar de Cáncer bucal	Es la proporción de individuos correctamente diagnosticados con la condición de tener o no tener la enfermedad por la prueba diagnóstica. (Bravo, 2015, pág. 159)	Un diagnóstico preliminar es un juicio comparativo de una situación dada la cual busca definir la situación actual de la enfermedad.	Sensibilidad	Aumento porcentual de la validez de una prueba diagnóstica positiva.	Hoja de Tabulación	Nominal
			Especificidad	Aumento porcentual de la validez de una prueba diagnóstica negativa.		

2.4. Población y muestra

2.4.1. Población

La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la indagación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio. El conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una indagación. (Fidias, 2006, p. 82; López, 2004, p.69)

Según mencionan Hernández et al. (2014) “La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 174) Asimismo en este proyecto de investigación dispone de una población que está conformada por los pacientes de cáncer bucal en la clínica “HyR Cirujano y Dental” de San Juan de Lurigancho para lograr obtener un resultado de diagnóstico de cáncer bucal el cual está conformado por hombres y mujeres entre los 10 a 60 años de edad.

2.4.2. Muestra

Es la porción de la población que se ha seleccionado, de la cual verdaderamente se obtiene la información para el progreso del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio. También, es el procedimiento utilizado para elegir a los componentes de la muestra del total de la población. Consiste en un conjunto de reglas, procedimientos y criterios mediante los cuales se selecciona un conjunto de elementos de una población que representan lo que sucede en toda esa población. (Bernal, 2010, p.161)

2.4.2.1. Muestra no probabilística

Las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos o individuos que la conforman no son escogidos de forma aleatoria o dicho de otra forma de la probabilidad, sino de las elecciones del investigador relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. (Hernández et al., 2014, p.176)

En consecuencia, la muestra no probabilística nos permite como investigadores escoger según las características que requerimos, en este caso la elección de individuos enfermos y no enfermos para posteriormente evaluarlos.

2.4.2.2. Muestreo por conveniencia

El método de muestreo más comúnmente utilizado en investigación de control del comportamiento es probablemente el muestreo por conveniencia ya que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos del investigador. (Otzen y Manterola, 2017, p.230)

Por consiguiente, la muestra de estudio corresponderá a la estimación de 30 pacientes de cáncer bucal entre ellas 15 serán pacientes de cáncer bucal, es decir, nuestro grupo experimental y los otros 15 como nuestro grupo de control quienes serán las personas sanas, es decir, las personas que no tengan cáncer bucal, los cuales serán examinados por la aplicación para su diagnóstico preliminar de cáncer bucal.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.5.1. Técnicas

2.5.1.1. Observación

Es una técnica fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación constituyendo con procesos activos para un fin propio. (Huamán, 2005, p.13)

En este proyecto la técnica de observación científica se basa en la observación de la aplicación móvil sobre su desenvolvimiento entre el usuario y la aplicación anotando todo tipo de indicaciones en la que posteriormente servirá para la recolección de datos, para así mismo plasmar en una tabla de tabulación.

2.5.2. Instrumentos

2.5.2.1. Hoja de tabulación

La hoja de tabulación es un instrumento que consiste en la recopilación de datos de los observables del punto anterior dándole consistencia en los datos de forma resumida objetiva y entendible (Cruz, 2014, p.47).

Asimismo, el investigador del proyecto elegirá los pacientes de cáncer bucal para realizar una evaluación antes del sistema y después del sistema para ver el comportamiento de la aplicación móvil.

2.5.3. Validez

La validez es un instrumento de medición que evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia consistiendo en que estos miden con objetividad, precisión, veracidad y autenticidad aquello que se desea medir de la variable o varias en estudio. (Carrasco, 2005, p.336)

Para la validación de datos este proyecto se usará la técnica ya mencionada la observación y como instrumento que lo validara serán las hojas de tabulación.

2.5.3.1. Validez de contenido

Para la validez de contenido es más que necesario el juicio por expertos para validar la fiabilidad de la investigación definiéndose como una opinión informada por personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos pudiendo dar información, evidencia, juicio y valoraciones. como estrategia de evaluación el juicio de expertos presenta una serie de ventajas entre las que destacan la posibilidad de obtener una amplia y detallada información sobre el objeto de estudio y la calidad de las respuestas por parte de los jueces. Sobre todo, en pruebas de rendimiento y en pruebas de conocimientos teniendo que validar un conjunto de ítems que conforma el test. (Cabero y Llorente, 2013, p. 18)

2.5.4. Confiabilidad

La confiabilidad es la propiedad de una herramienta de cálculo, que le permite conseguir los mismos resultados, al aplicarse una o más veces a la misma persona o grupos de personas en diferentes periodos de tiempo. (Carrasco, 2005, p. 339)

Para el actual proyecto de indagación no es forzoso medir la confiabilidad por qué se va a utilizar una hoja de tabulación, cabe recalcar que, existen instrumentos para recabar datos que por su naturaleza no ameritan el cálculo de la confiabilidad, como son: entrevistas, escalas de apreciación, listas de cotejo, guías de observación, hojas de registros, inventarios, rúbricas, entre otros. A este tipo de instrumentos, sin embargo, debe estimarse o comprobarse su validez, a través del juicio de expertos, para instaurar si los reactivos que los configuran o integrar se encuentran conforme redactados y miden lo que se presente medir. (Revista Ciencia de la Educación, 2009, p.245)

2.6. Método de análisis de datos

Para el presente proyecto de investigación se usará el software Statiscal Package for the Social Sciences – SPSS para los ingresar los datos que se van a analizar la muestra y proyectar los diagramas para describir los datos obtenidos.

Con respecto al método de análisis de datos para este caso se explicará sobre las dimensiones de este proyecto como son la Sensibilidad y Especificidad.

La sensibilidad de la prueba diagnóstica se define como la probabilidad de que el resultado de la prueba sea positivo (verdaderos positivos) en una persona afectada por la enfermedad. Representa la fracción de verdaderos positivos siendo la probabilidad condicionada. (Segura, 2002, párr.10)

Para hallar la sensibilidad se tiene la siguiente formula:

$$Sensibilidad = \frac{VP}{VP + FN}$$

Definición:

- VP = Verdaderos Positivos
- FN = Falsos Negativos

Por otra parte, la especificidad de la prueba diagnóstica se define como la probabilidad de que el resultado de la prueba sea negativo (verdaderos negativos) en una persona sana, que no padece la enfermedad. Por tanto, representa la porción de verdaderos negativos. (Segura, 2002, párr.11)

Para hallar la especificidad se tiene la siguiente formula:

$$Especificidad = \frac{VN}{VN + FP}$$

Definición:

- VN = Verdaderos Negativos
- FN = Falsos Positivos

2.7. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación respalda formalidad de los resultados y la originalidad del investigador respetando la propiedad intelectual y la debida gestión del talento además se siguió y respeto lo siguiente:

- La confidencialidad
- Anti – Plagio

En este caso al referirse a una aplicación médica, se tiene que aplicar también los aspectos bioéticos.

1. La beneficencia

Es la obligación de hacer el bien, como uno de los principios clásicos hipocráticos. (Gómez, 2009, p.232) Es decir que no se debe provocar algún tipo de daño de ninguna manera hacia la persona.

Los principios de beneficencia consisten en maximizar los beneficios y minimizar los daños, por consiguiente, los usuarios en una indagación o sus representantes deben echar de ver los riesgos y los beneficios que lograrán con su colaboración en los ensayos. (Acevedo, 2002, p.18)

2. No maleficencia

En este aspecto consiste en el respeto de la integridad del ser humano y se hace cada vez más relevante ante los avances técnico-científicos. (Academia Europea de Pacientes, 2015, párr.1) Como reglas básicas referidas al principio de la no maleficencia son las siguiente:

- No causar dolor o sufrimiento
- No incapacitar
- No ofender

3. Autonomía

En este principio ético, se basa en el fundamento de que el ser humano posee la capacidad de darse a sí mismo su actuar como persona, es decir, determinar su propia opinión o criterio; obteniendo la libertad de elegir, aplicando su propio razonamiento y una vez analizados los aspectos negativos y positivos, determinará qué conducta seguir, reconociendo y respetando el punto de vista de las persona protegiendo con confidencialidad información de la persona y ayudar a la toma de decisiones importantes.

- Se reconoce los puntos de vistas de la persona
 - Se respeta la privacidad
 - Se protege la confidencialidad de información
 - Cuando te lo pidan, ayuda a otros a tomar decisiones importantes.
- (Acevedo, 2002, p.17)

4. Justicia

Este aspecto se basa en el reparto equitativo de cargas y beneficios en el ámbito del bienestar vital, evitando la discriminación en el acceso a los recursos sanitarios.

- Se debe dar a cada persona una participación igual.
- Se debe dar a cada persona de acuerdo con su necesidad individual.
- Se debe dar a cada persona una participación de acuerdo con su contribución social. (Gómez, 2009, p. 232)

CAPITULO

III. RESULTADOS

3. RESULTADOS

En este capítulo se detallará los resultados obtenidos de la aplicación móvil haciendo referencia a nuestros indicadores “Sensibilidad” y “Especificidad” como también se analizará los datos obtenidos de la muestra de nuestros indicadores tanto como el pre-test y el post-test mediante el software SPSS.

3.3. Pruebas de Normalidad

Con respecto a las pruebas de normalidad es necesario detallar el tipo de método que se utilizó detallando que se usaran 30 datos. La técnica o método a utilizar fue “Shapiro-Wilk”, ya que para utilizar este método se necesitan por lo menos $n < 50$ y en caso contrario fuera $n \geq 50$ entonces se utilizaría el método de “Kolmogorov-Smirnov”.

Por consiguiente, es necesario indicar que si el Nivel de Significancia (Sig) < 0.05 entonces sería una distribución no normal, en caso contrario si el nivel de significancia sea ≥ 0.05 entonces sería una distribución normal.

INDICADOR 1: SENSIBILIDAD

A. Pre-test

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos. En la Tabla N° 2 obtenemos los resultados descriptivos del indicador “sensibilidad” antes de la implementación de la aplicación móvil en los pacientes, sirviendo como base para el aplicativo móvil.

Tabla N° 2. Sensibilidad Pre-Test

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
SENSIBILIDAD PRE TEST	Media		78,0048%	1,03487%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	75,7852%	
		Límite superior	80,2244%	
	Media recortada al 5%		77,9419%	
	Mediana		76,4706%	
	Varianza		16,064	
	Desviación estándar		4,00805%	
	Mínimo		71,43%	
	Máximo		85,71%	
	Rango		14,29%	
	Rango intercuartil		5,67%	
	Asimetría		,467	,580
	Curtosis		-,434	1,121

En la figura N° 6 observamos el histograma con los valores obtenidos para nuestro indicador “sensibilidad”, teniendo como la media de 78,00% de los 15 diagnósticos preliminares de cáncer bucal realizados por doctores. En donde indica que 7 diagnósticos realizados por doctores diferentes obtuvieron una sensibilidad entre un 80% a 85% como máximo.

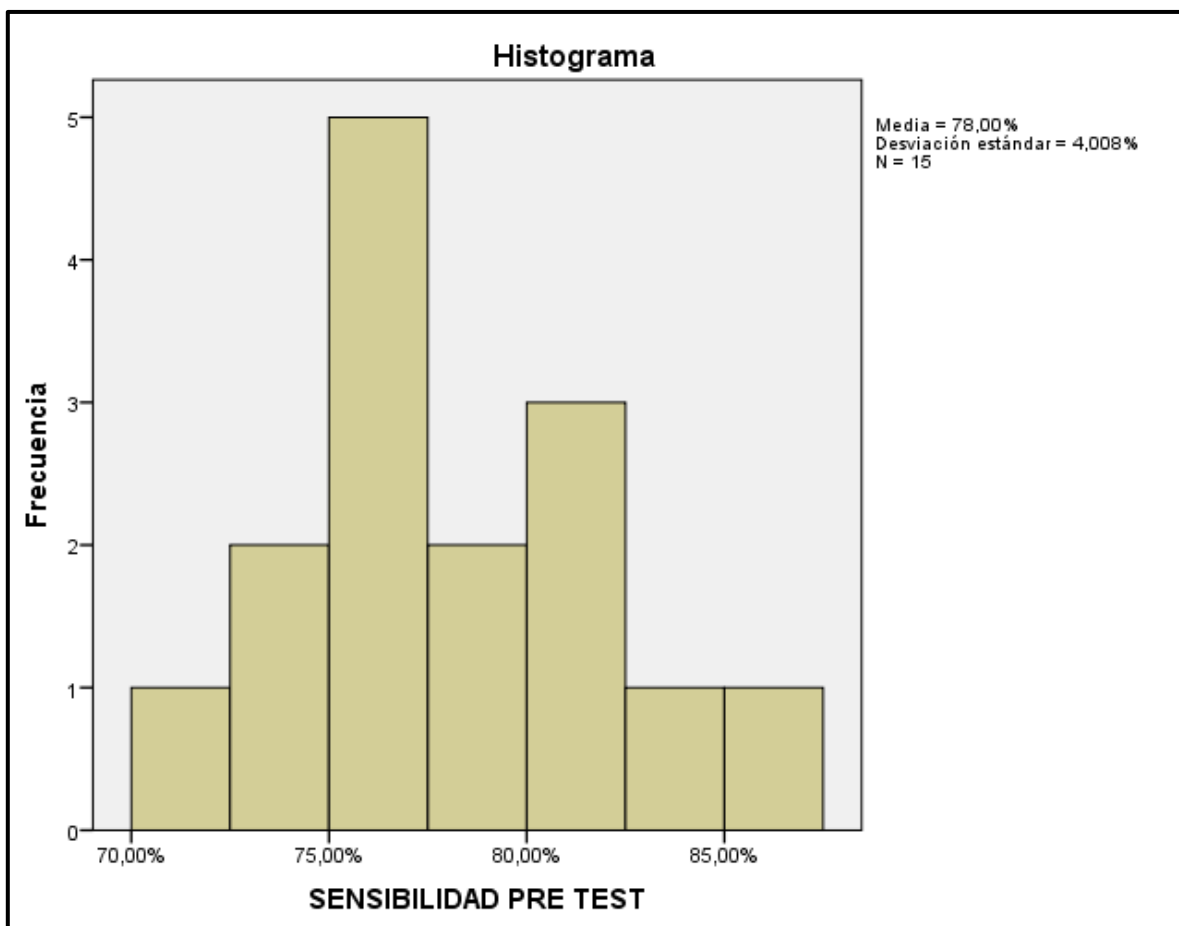


Figura N° 6. Sensibilidad Pre-Test

En la tabla N° 3 observamos la prueba de normalidad para el pre test del indicador “sensibilidad” posee un nivel de significancia de ,641 (64,1%) siendo este mayor a 0.05 (5%). Por consiguiente, el indicador “sensibilidad” indica una distribución normal.

Tabla N° 3. Prueba de Normalidad de la Sensibilidad Pre-Test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
SENSIBILIDAD PRE TEST	,957	14	,641

B. Post-Test

En la tabla N° 4 se muestra los resultados del indicador “sensibilidad” después de la implementación de la aplicación móvil en los pacientes de cáncer bucal.

Tabla N° 4. Sensibilidad Post-Test

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
SENSIBILIDAD POST TEST	Media	85,2157%	1,55682%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	81,8766%
		Límite superior	88,5547%
	Media recortada al 5%	85,5307%	
	Mediana	86,6667%	
	Varianza	36,355	
	Desviación estándar	6,02954%	
	Mínimo	71,43%	
	Máximo	93,33%	
	Rango	21,90%	
	Rango intercuartil	8,24%	
	Asimetría	-,613	,580
	Curtosis	,495	1,121

En la figura N° 7 se puede observar el histograma con los respectivos resultados de nuestro indicador “sensibilidad” post test, el cual se tiene como un valor en media de 85,22% de los 15 diagnósticos preliminares que fueron observados por el aplicativo móvil. Donde se observa que 6 diagnósticos realizados por el aplicativo móvil en donde se obtuvo una sensibilidad entre un 85% a 90% como máximo.

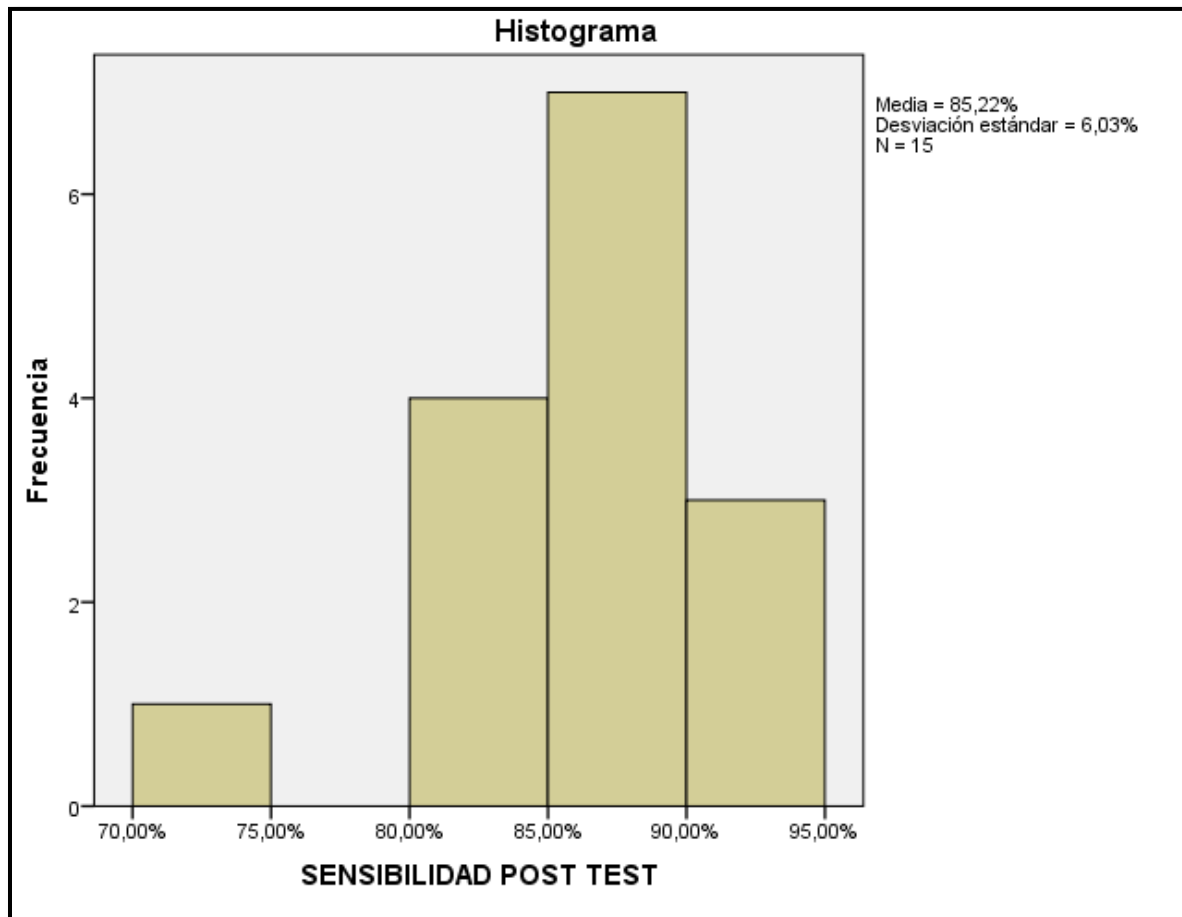


Figura N°7. Sensibilidad Post-Test

En la tabla N° 5 nos indica según la prueba de normalidad para el post test del indicador “sensibilidad” el cual posee un nivel de significancia de ,103 (10,3%) siendo mayor a ,05 (5%). Por consiguiente, el indicador “sensibilidad” indica una distribución normal.

Tabla N° 5. Prueba de normalidad de sensibilidad Post-Test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	ql	Sig.
SENSIBILIDAD POST TEST	.902	14	.103

INDICADOR 2: ESPECIFICIDAD

A. Pre-test

En la tabla N° 6 nos indica los resultados descriptivos del indicador “especificidad” antes de la implementación del aplicativo móvil en los pacientes de cáncer bucal.

Tabla N° 6. Especificidad Pre-Test

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
ESPECIFICIDAD PRE TEST	Media		59,4995%	3,19818%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	52,6400%	
		Límite superior	66,3589%	
	Media recortada al 5%		59,6290%	
	Mediana		60,7143%	
	Varianza		153,426	
	Desviación estándar		12,38651%	
	Mínimo		35,71%	
	Máximo		80,95%	
	Rango		45,24%	
	Rango intercuartil		20,00%	
	Asimetría		-,166	,580
	Curtosis		-,359	1,121

En la figura N°8 podemos observar el histograma con los valores de nuestro indicador “especificidad”, teniendo como valor en media de un 59,50% de los 15 diagnósticos preliminares. Asimismo, podemos apreciar que solo 6 diagnósticos preliminares por diferentes doctores obtuvieron un valor máximo de 60% a 70%.

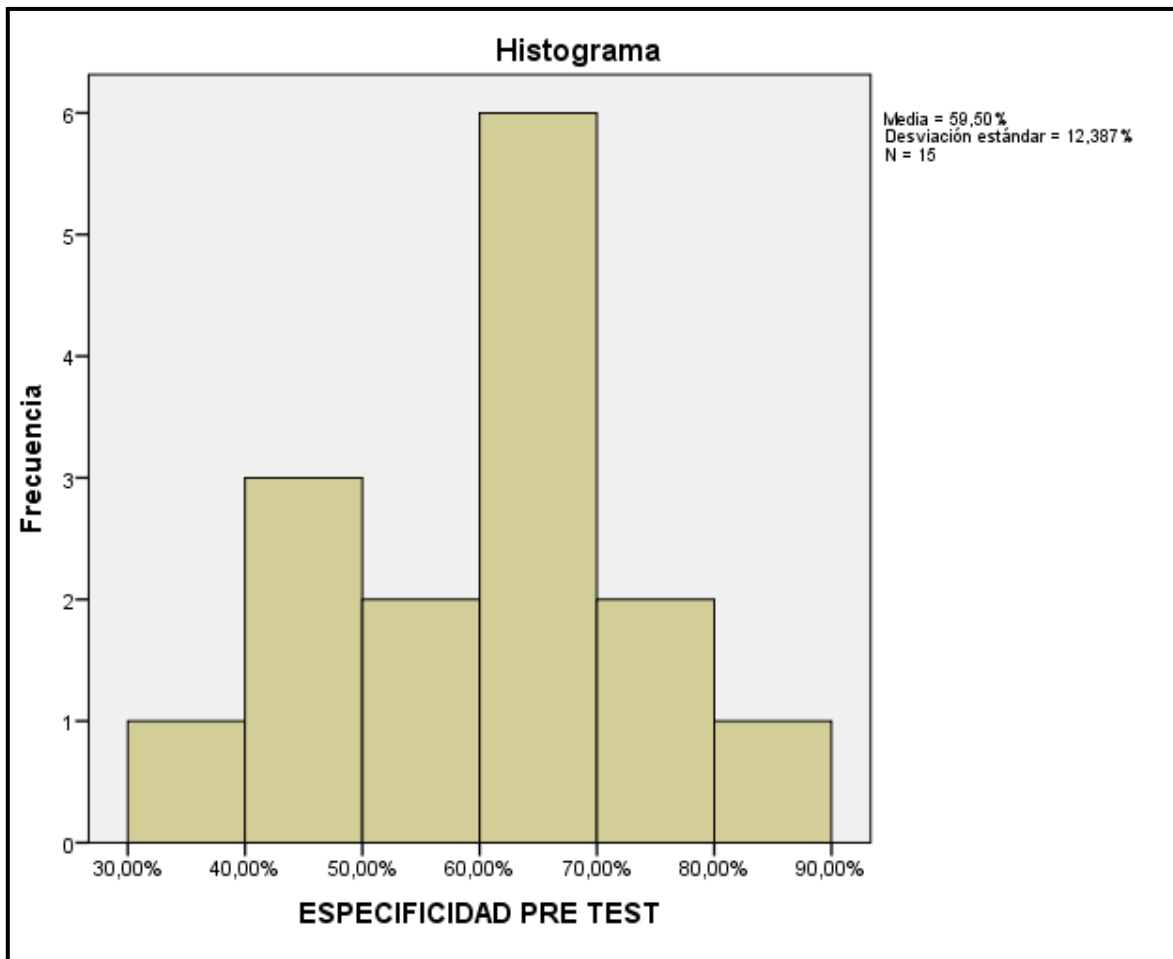


Figura N° 8. Especificidad Pre-Test

En la tabla N° 7 se puede observar la prueba de normalidad para el pre test del indicador “especificidad” el cual posee un nivel de significancia de ,954 (95,4%) siendo mayor a ,05 (5%). Por consiguiente, el indicador “especificidad” indica una distribución normal.

Tabla N° 7. Prueba de normalidad de la especificidad Pre-Test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
ESPECIFICIDAD PRE TEST	,978	14	,954

B. Post-Test

En la tabla N° 8 podemos observar los resultados descriptivos del indicador “especificidad” después de la implementación de la aplicación móvil en los pacientes de cáncer bucal.

Tabla N°8 Especificidad Post-Test

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
ESPECIFICIDAD POST TEST	Media	75,4545%	1,85738%
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	71,4708%
		Límite superior	79,4382%
	Media recortada al 5%	75,5421%	
	Mediana	75,6667%	
	Varianza	51,748	
	Desviación estándar	7,19360%	
	Mínimo	63,67%	
	Máximo	85,67%	
	Rango	22,00%	
	Rango intercuartil	12,35%	
	Asimetría	-,168	,580
	Curtosis	-1,047	1,121

En la figura N° 9 se puede observar el histograma con los respectivos resultados de nuestro indicador “especificidad” post test, el cual se tiene como un valor en media de 76,12% de los 15 diagnósticos preliminares que fueron observados por el aplicativo móvil. Donde se observa que 4 diagnósticos realizados por el aplicativo móvil en donde se obtuvo una especificidad entre un 75% a 85% como máximo.

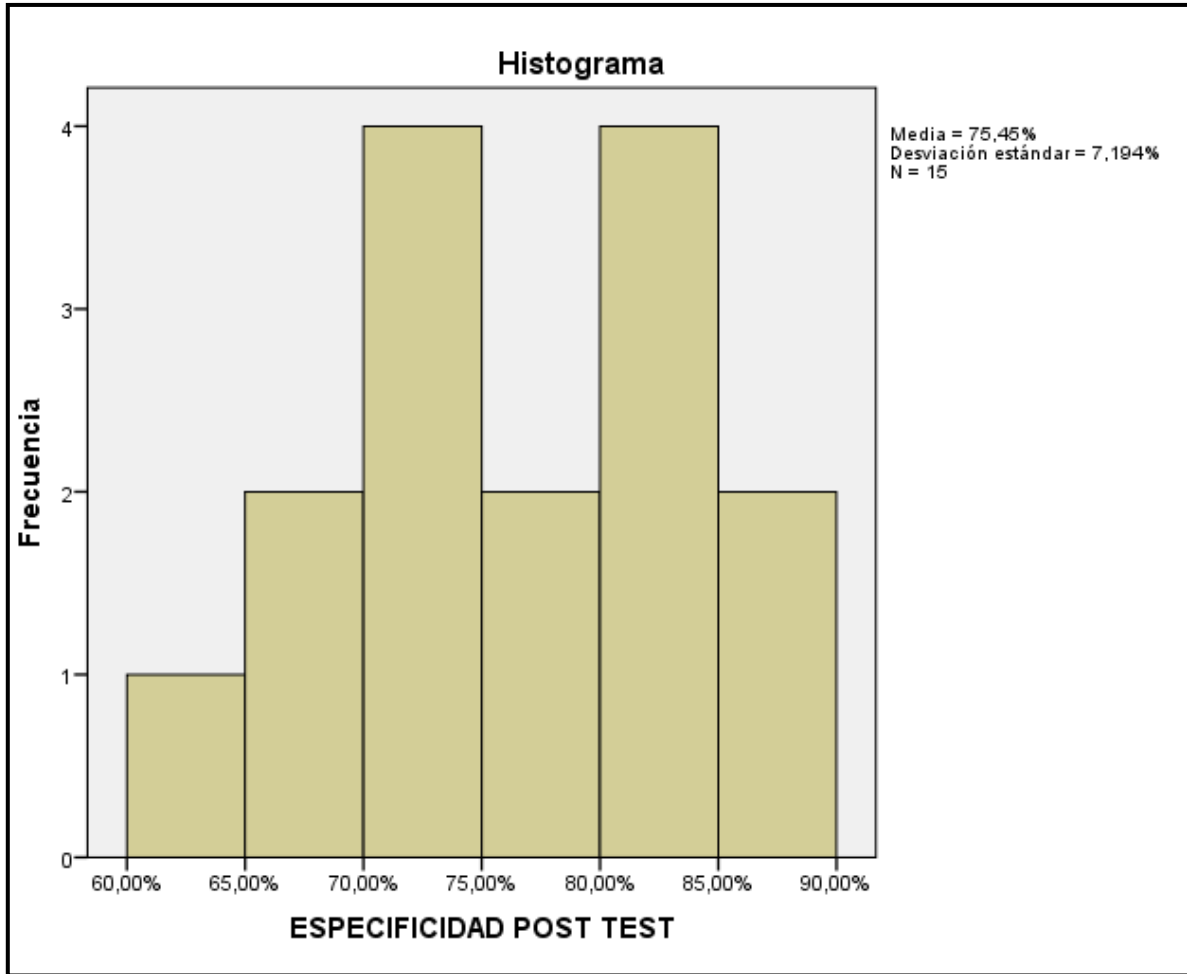


Figura N°9. Especificidad Post-Test

En la tabla N° 9 se puede observar la prueba de normalidad para el pre test del indicador “especificidad” el cual posee un nivel de significancia de ,470 (47,0%) siendo mayor a ,05 (5%). Por consiguiente, el indicador “especificidad” indica una distribución normal.

Tabla N°9. Prueba de normalidad de Especificidad Post-Test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
ESPECIFICIDAD POST TEST	,946	14	,470

A continuación, se utilizarán las pruebas paramétricas sobre nuestros indicadores “sensibilidad” y “especificidad” para la prueba de hipótesis

3.4. Prueba de Hipótesis

Prueba Paramétrica (Prueba de T de Student)

Una vez obtenidos los resultados anteriores se tendrá que aplicar las pruebas paramétricas puesto a que los resultados anteriores como en las pruebas de normalidad y el antes y después de la implementación móvil, la cual resulto mayor a 0.05, definiéndose como un comportamiento normal por lo mismo que se aplicara la prueba t de Student para muestras relacionadas y descartar alguna diferencia significativa entre algunas de las dos evaluaciones realizadas y también determinar las hipótesis que se plantearon anteriormente.

- **Hipótesis General**

Ho: Un aplicativo móvil no permitirá mejorar significativamente la sensibilidad y especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

Ha: Un aplicativo móvil permitirá mejorar significativamente la sensibilidad y especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

Tabla N° 10. Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
HIPOTESIS GENERAL	15	26,7640	14,21826	3,67114

Tabla N° 11. Prueba de muestra única

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
HIPOTESIS GENERAL	7,290	14	,000	26,76400	18,8902	34,6378

En donde:

Si p es $<$ (mayor) 0.05 se rechaza H_0

Si p es \geq (menor o igual) 0.05 se acepta H_0

Entonces como Sig. (p) = ,000 $<$,005 por lo tanto se ha rechazado la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por consiguiente, una aplicación móvil permitirá realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales la cual si mejorará significativamente la sensibilidad y la especificidad.

Como se indica $p = 0,000$, siendo p sea menor a 0,05, entonces se puede decir que existen diferencias entre la sensibilidad y la especificidad antes y después del aplicativo móvil, de tal manera que se puede decir que existe un aumento de la sensibilidad y la especificidad. Entonces con un nivel de confianza del 95% rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna en donde se afirma que una aplicación móvil permitirá realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales la cual si mejorará significativamente la sensibilidad y la especificidad. Luego de los análisis realizados se puede asegurar que el promedio de incremento exacto fue por lo menos de 26,76%.

- **Hipótesis Especifica**

- **Hipótesis Especifica 1**

- **Indicador 1: Sensibilidad**

Ho: Un aplicativo móvil no mejorará significativamente la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

Ha: Un aplicativo móvil mejorará significativamente la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

Tabla N° 12. Estadísticas de muestra emparejada

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	SENSIBILIDAD POST	85,2167	15	6,02936	1,55677
	SENSIBILIDAD PRE	78,0048	15	4,00805	1,03487

Tabla N° 13. Correlaciones de muestra emparejada

		N	Correlación	Sig.
Par 1	SENSIBILIDAD POST & SENSIBILIDAD PRE	15	-,018	,950

Tabla N°14. Pruebas muestra emparejada

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	SENSIBILIDAD POST- SENSIBILIDAD PRE	7,21184	7,29850	1,88446	3,17007	11,25362	3,827	14	,002

En donde:

Si p es $<$ (mayor) 0.05 se rechaza H_0

Si p es \geq (menor o igual) 0.05 se acepta H_0

Como se indica $p = ,002$, siendo p sea menor a $,005$, entonces se puede decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por consiguiente, podemos decir que un aplicativo móvil mejorará significativamente la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

Entonces $p = ,002$, siendo menor a $,005$, se puede concluir que existen diferencias entre la sensibilidad antes y después de la aplicación móvil con un nivel de confianza del 95% rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, afirmando lo dicho que un aplicativo móvil mejorará significativamente la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

○ **Hipótesis Específica 2**

▪ **Indicador 2: Especificidad**

- Ho: Un aplicativo móvil no mejorará significativamente la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.
- Ha: Un aplicativo móvil mejorará significativamente la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

Tabla N° 15. Estadísticas de muestra emparejada

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	SENSIBILIDAD POST	75,4547	15	7,19355	1,85737
	SENSIBILIDAD PRE	59,5000	15	12,38612	3,19808

Tabla N° 16. Correlaciones de muestra emparejada

		N	Correlación	Sig.
Par 1	SENSIBILIDAD POST & SENSIBILIDAD PRE	15	-,466	,080

Tabla N°17. Pruebas muestra emparejada

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	SENSIBILIDAD POST - SENSIBILIDAD PRE	15,95467	16,97633	4,38327	6,55349	25,35585	3,640	14	,003

En donde:

Si p es $<$ (mayor) 0.05 se rechaza H_0

Si p es \geq (menor o igual) 0.05 se acepta H_0

Como se indica $p = ,003$, siendo p sea menor a $,005$, entonces se puede decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por consiguiente, podemos decir que un aplicativo móvil mejorará significativamente la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

Entonces $p = ,003$, siendo menor a $,005$, se puede concluir que existen diferencias entre la sensibilidad antes y después de la aplicación móvil con un nivel de confianza del 95% rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, afirmando lo dicho que un aplicativo móvil mejorará significativamente la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.

CAPITULO

IV. DISCUSIÓN

4. DISCUSIÓN

En este capítulo se explicarán los resultados de la presente investigación para ello se analizarán los datos obtenidos para responder las preguntas formuladas al inicio del proyecto.

En primer lugar, se explicará de forma cuantitativa los resultados del proyecto los cuales se usaron 15 pacientes de cáncer bucal y 15 personas sanas o con otras enfermedades sienten como un total de 30 pacientes que fueron evaluados por la aplicación móvil, con respecto a la hipótesis específica H1 se obtuvo un resultado en el pre test de un 78.00% y luego después de la implementación del aplicativo móvil se logró obtener como resultado un 85.22% en la sensibilidad. Con estos resultados podemos decir que existe una mejora de 7.21184% y 15.95467% entre los resultados porcentuales. Luego de las pruebas paramétricas se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna. Entonces podemos decir que la aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales si mejora en el porcentaje de sensibilidad y especificidad para las pruebas de diagnósticos preliminares.

CAPITULO

V. CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

1. Podemos decir que el valor del porcentaje de la sensibilidad antes de la aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal fue de un 78.00% y después del aplicativo móvil se obtuvo un resultado mayor del 85.22% con una muestra de 15 pacientes de dicha enfermedad. Entonces se aceptó la hipótesis 1, el cual menciona que la aplicación móvil tendrá una mejora significativa en la sensibilidad para el diagnóstico preliminar.
2. Podemos decir que el valor del porcentaje de la especificidad antes de la aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal fue de un 59.50% y después del aplicativo móvil se obtuvo un resultado mayor del 75.45% con una muestra de 15 pacientes de dicha enfermedad. Entonces se aceptó la hipótesis 2, el cual menciona que la aplicación móvil tendrá una mejora significativa en la especificidad para el diagnóstico preliminar.
3. En conclusión, base a los resultados obtenidos se puede decir que los resultados de la investigación son significativos el cual hubo una mejora en cuanto la sensibilidad de un 7.21184% y la especificidad de un 15.95467%.

CAPITULO

VI. RECOMENDACIONES

6. RECOMENDACIONES

1. Como toda aplicación móvil requiere contar con paquete de datos, el cual esta aplicación móvil conto con un servidor local por falta de presupuesto, se recomienda alquilar un servidor para poder acceder a la base de datos de imágenes que se alojarían en la nube.
2. En futuras versiones se recomienda que al instalar la aplicación móvil tenga la opción de instalar diferentes otros idiomas como también poder imprimir o enviar vía correo electrónico los diagnósticos en Word y PDF.
3. En posteriores versiones, debe contemplarse el funcionamiento de la aplicación móvil en otros sistemas operativos como iOS o Windows phone.
4. Se recomienda que el aplicativo móvil siempre contenga nuevas imágenes para alimentar al servidor los cuales ayudaran al diagnóstico preliminar para que sean más precisas y exactas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Academia Europea de Pacientes. (noviembre 17, 2015). No maleficencia. 29 de noviembre 2017, de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Sitio web: <https://www.eupati.eu/es/glossary/no-maleficencia/>
2. Acevedo. I. (2002). ASPECTOS ETICOS EN LA INVESTIGACION CIENTIFICA. CIENCIA Y ENFERMERIA, Vol. 8 N°1, 15-18
3. Almagro, J. (2015). Tecno Salud. Una app tan eficaz como la protección 50, pág. 46.
4. Barbany., J. (febrero 2008). Cáncer oral. Métodos de diagnóstico (*screening*) rápido en la consulta odontológica. AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA, Vol. 24 N° 1, 123-128.
5. Barry. E., Flandreu. M. (1997). *The Gold Standard in Theory and History*. New York: ROUTLEDGE.
6. Biel. M. (2007, September). Photodynamic therapy treatment of early oral and laryngeal cancers. Photochemistry and Photobiology, Vol.83, 1063-1068.
7. Blanco, P., (2013) Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Madrid, España)
8. Blanco. P., Camarero. J., Fumero. A., Warterski. A. y Rodríguez. P. (2009). Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone. noviembre 24, 2017, de Universidad Politécnica de Madrid Sitio web: http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile_doc_TemasAnv.pdf
9. Bravo, S. y Cruz, J. (año 2015). Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su Interpretación. Revista Chilena de Radiología, 21(4), p. 158-164.
10. Cabero. J. (2002, junio 15). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas, 197-206.
11. Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. C. (2013), La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). EnEduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación, 7

- (2) pp.11-22. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/jca107.pdf>
12. California Dental Association. (2015). Cáncer de boca. noviembre 27, 2017, de California Dental Association Sitio web: <https://www.cda.org/about-cda/membership>
 13. Carrasco. S. (2006). Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. En Metodología de la investigación científica (239). Perú: San Marcos.
 14. Centro del cuidado bucal. (2017). Cáncer Bucal: Signos Y Síntomas. 25 de noviembre, 2017, de Colgate Sitio web: <http://www.colgate.com.pe/es/pe/oc/oral-health/conditions/cancer/article/oral-cancer-signs-and-symptoms>
 15. Collado, R., Escudero. V., Riberd. A., Ibañez. S., Herranz. A. y Sanjuro., M. (2015, octubre 12). Smartphone applications for cancer patients; what we know about them? Farmacia Hospitalaria, Vol. 40 N° 1, 25-35.
 16. Consejo American Society of Clinical Oncology. (2016). Cáncer oral y orofaríngeo: estadísticas. Julio 2016, de Cancer.Net Sitio web: <https://www.cancer.net/cancer-types/oral-and-oropharyngeal-cancer/statistics>
 17. Cuello, J., Vittone, J. (2013). Diseñando apps para móviles.
 18. DERMOMedia. (2017). Dermomedia, la extraordinaria guía visual e interactiva creada para profesionales sanitarios y estudiantes de medicina que ayuda en la identificación de problemas de la piel. noviembre 22, 2017, de Wakeapp Health Sitio web: <http://dermomedia.com/es/>
 19. Donis, J. (Jul-Dic 2012). Evaluación de la validez y confiabilidad de una prueba diagnóstica. Avances en Biomedicina, Volumen 1(2), p. 73-81.
 20. Eichengreen, B. (1997). The Gold Standard in Theory and History. Lodon and New York: ROUTLEDGE.
 21. El sitio web del Instituto Nacional del Cáncer (<https://www.cancer.gov/espanol>)
 22. Fidas. G. (2006). El proyecto de investigación. noviembre 24, 2017, de Editorial Episme Sitio web: <https://books.google.com.pe/books?id=W5n0BgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

23. FotoSkin. (2014). La exclusiva app que ayuda a tu dermatólogo en la prevención y diagnóstico del cáncer de piel. Noviembre 22, 2017, de ISDIN Sitio web: <http://fotoskinapp.com/es>
24. Fundación Telefónica. (2013). Tratamiento-seguimiento de la salud. En TIC y salud personal (9-28). Madrid (España): Ariel, S.A., 2013.
25. Galán, E., Fellow, C. (2015). Aplicaciones móviles en salud: herramientas para promover la toma de decisiones compartidas en mejora de la salud pública. 15 noviembre, de *Central American Healthcare Initiative* Sitio web: <https://www.cahisalud.org/es/aplicaciones-moviles-en-salud-herramientas-para-promover-la-toma-de-decisiones-compartidas-en-mejora-de-la-salud-publica/>
26. García. V, Bascones. A. (17 de septiembre 2008). Cáncer oral: Puesta al día. *Odontoestomatol*, 25(5), 239-248.
27. Garza, J & Juárez, P. (2014). Introducción. En *El Cáncer* (p. 188). Monterrey, México: LA CIENCIA A TU ALCANCE.
28. Gasca. M., Camargo. L. y Delgado. B. (2013, agosto 27). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura*, Vol. 18 N° 40, 20-35.
29. Gómez, P. (2009). Principios básicos de la bioética. En *Principios básicos* (230 - 233). Colombia: Ciencias Médicas.
30. Huamán, H. (2005). Conceptos y aplicaciones. En *Manual de técnicas de investigación* (62). Perú: IPLADEES S.A.C.
31. Instituto Nacional del Cáncer. (2017). Cáncer. diciembre 17, 2017, de MedlinePlus Sitio web: <https://medlineplus.gov/spanish/cancer.html#>
32. Laitón, E., Gómez, S. (2017, marzo). Competencia de prácticas inclusivas: las TIC y la educación inclusiva en el desarrollo profesional docente. *Sophia-Educación*, Vol. 13, N° 2, 82-95.
33. Leiva. I y Villalobos. M. (2015). Método ágil híbrido para desarrollar software en dispositivos móviles. *Revista chilena de ingeniería*, Vol. 23 N°3, 473-488.
34. Lomas, N. (2015). Skin cancer checker app, SkinVision, snags \$3.4M to move Beyond Moles.
35. López, J., Diniz, M., Oreto. E., Peñamaria, M y Blanco, A. (2013 junio). Factores de riesgo y prevención del cáncer oral. *Actitud del odontólogo. REVISTA DEL*

ILUSTRE CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS DE ODONTÓLOGOS Y ESTOMATÓLOGOS DE ESPAÑA, Vol. 18 N° 2, 71-140.

36. López, P. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto Cero, Vol.9 N°8, 69-74.
37. Mateo-Sidrón, M., Pérez. M. (2015, enero 2015). Cáncer oral: Genética, prevención, diagnóstico y tratamiento. Revisión de la literatura. AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA, Vol. 31 N° 4, 247-259.
38. Matus. M., Ramírez. R., Castillo. E. & Cariño. G. (2016, Julio - diciembre). Salud mental y tecnologías móviles en comunidades indígenas transnacionales. FRONTER NORTE, Vol. 28, N° 56, pp. 135 - 163.
39. Medina, M. (2011). Generalidades de las pruebas diagnósticas, y su utilidad en la toma de decisiones médicas. Metodología de investigación y lectura crítica de estudios, Vol. 40 N° 4, 787-797.
40. Pardo, C., Cendales, R. (2015). Incidencia, mortalidad y prevalencia de Cáncer en Colombia 2007-2011. Colombia: Bogotá. D.C.
41. Pérez, J. (2006). Estudios epidemiológicos e investigación enfermera. noviembre 23, 2017, de eduforma Sitio web: https://books.google.com.pe/books?id=FZIO6_lincC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false
42. Patnaik, S. and Yang, Y.M. (2012). Soft Computing Techniques in Vision Science 395. Springer.
43. Pwc (2017). Diez grandes cuestiones de la industria de la salud en México: un enfoque de toda la sociedad. Aprovechar los beneficios de la tecnología a la analítica de la información., 17-18.
44. Robolledo, M., Escalante. M., Espitia, S y Carmona. Z. (2012, septiembre 14). Tipos de tabaquismo como factor de riesgo asociado a cáncer bucal. Salud Uninorte, Vol. 28 N°3, 438-444.
45. Rosalía Sierra. (2011). Una aplicación de "iPad" ayuda al diagnóstico en Dermatología. DIARIO MEDICO, 15.
46. Rovirosa. A., Plantas. I., Ferre. J., Olivia. J., Conill. C. y Arenas., M. (2006, enero 01). Brachytherapy in lip cancer. Oral Medicine and Pathology, Vol. 11, E223-9.

47. Salech. F., Mery. V., Larrondo. F., Rada. G. (2008). Estudios que evalúan un test diagnóstico: interpretando sus resultados. MEDICINA BASADA EN EVIDENCIA, Vol. 136, 1203-1208.
48. Santamaría. G., Hernández, E. (2015, junio 26). Aplicaciones Médicas Móviles: definiciones, beneficios y riesgos. Salud minorte, Vol. 31, N°3, pp. 599-607.
49. Segura, J. (2002). Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible. noviembre 29, 2017, de RCOE Sitio web: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2002000600004
50. SkinVision. (agosto 12, 2014). SkinVision: la primera aplicación de melanoma científicamente probada y aprobada. diciembre 17, 2017, de SkinVision Sitio web: <https://www.skinvision.com/articles/skinvision-the-first-scientifically-tested-and-approved-melanoma-app>
51. Spinadel, W de. "Geometría fractal y geometría euclidiana". (2003). Revista Educación y Pedagogía. Vol. XV, No. 35, pp. 85-91.
52. STD Triage. Prueba de ETS / ITS totalmente anónima. Noviembre 22, 2017, Sitio web: <https://www.stdtriage.com/>
53. Teran. R. y de Waard. J. (2015). Recientes avances en el diagnóstico de tuberculosis en el laboratorio clínico. eJIFCC, Vol. 26 N° 3, 310-325.
54. Universidad de Alcalá. (2013). Dermomap' recibe el premio 'Ideas Sanitarias' de Sanitas a la mejor aplicación móvil de salud en 2012. noviembre 28, 2017, de Universidad de Alcalá Sitio web: <https://portal.uah.es/portal/pls/portal/docs/1/34294804.PDF>
55. Uscátegui. R. (2016, julio-diciembre). Las aplicaciones móviles utilizadas en nutrición. Perspectivas en la Nutrición Humana, Vol. 18, N° 2, 137-140.
56. Velásquez, J. Oswaldo R, Bohórquez, S. P., Herrera, C. C., Muñoz, Y. S., Nieto, F. P., Bonilla, L. P., Rodríguez, A. C. (2014). Metodología diagnóstica geométrica fractal y euclidiana de células del cuello uterino. Iatreia, 27(1), 5-13. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1501535056?accountid=37408>

57. Weng. C., Lin. C., Chung, T., Tsai, C., Chen. M and Yang, S. (2010, December 2). Impact of uPA System Gene Polymorphisms on the Susceptibility of Environmental Factors to Carcinogenesis and the Development of Clinic pathology of Oral Cancer. *Annals of SURGICALONCOLOGY*, Vol 18, 805-812.
58. Mohanty, SP, Hughes, DP, y Salathé, M. (2016). Uso de Deep Learning para detección de enfermedades de plantas basadas en imágenes. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1419. <http://doi.org/10.3389/fpls.2016.01419>.
59. Revilla, Eduardo (2017). Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma con IONIC desde cero: IONIC 3. Publicado independientemente., 259. <https://books.google.com.pe/books?id=Yt4htAEACAAJ&dq=ionic+framework+libros&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiA69y34I bAhVsxFkKHW3zDScQ6AEIJzAA>

CAPITULO

VIII. ANEXOS

7. Anexos

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cómo un aplicativo móvil mejorará significativamente la sensibilidad y especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales?	Determinar cómo un aplicativo móvil permitirá mejorar significativamente la sensibilidad y la especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales	Un aplicativo móvil permitirá mejorar significativamente la sensibilidad y especificidad para realizar un diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales.	VI: Aplicación Móvil	-	-
Específicos	Específicos	Específicos			Indicadores
¿Cómo un aplicativo móvil mejorará la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales?	Determinar cómo un aplicativo móvil mejorará la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales	Un aplicativo móvil mejorará significativamente la sensibilidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales	VD: Diagnóstico preliminar de cáncer bucal	Sensibilidad (Donis, 2012. p. 78; Bravo, 2015, p. 160; Lomas, 2015, párr. 7).	Sensibilidad = $VP/(VP+FN)$ VP = Verdaderos Positivos FN = Falsos Negativos (Donis, 2012. p. 78; Bravo, 2015, p. 160; Lomas, 2015, párr. 7).
¿Cómo un aplicativo móvil mejorará la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales?	Determinar cómo un aplicativo móvil mejorará la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales	Un aplicativo móvil mejorará significativamente la especificidad en el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales		Especificidad (Donis, 2012. p. 78; Bravo, 2015, p. 160; Lomas, 2015, párr. 7).	Especificidad = $VN/(VN+FP)$ VN = Verdaderos Negativos FP = Falsos Positivos (Donis, 2012. p. 78; Bravo, 2015, p. 160; Lomas, 2015, párr. 7).

Anexo N° 2: Cronograma de Ejecución

id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1			Proyecto Tesis	182 días	sáb 7/04/18	sáb 15/12/18
2			Fase 1	21 días	lun 9/04/18	sáb 5/05/18
3			Definir Tema de Investigación	5 días	lun 9/04/18	vie 13/04/18
4			Recoleccion de Informacion (Articulos)	5 días	lun 16/04/18	vie 20/04/18
5			Elaboración de Matriz de Consistencia	6 días	lun 23/04/18	lun 30/04/18
6			Modificaciones y arreglos de la Matriz Consistencia	4 días	mar 1/05/18	vie 4/05/18
7			Fase 2	14 días	sáb 5/05/18	mié 23/05/18
8			Inido de Redaccion de Tesis	3 días	lun 7/05/18	mié 9/05/18
9			Realidad Problemática	2 días?	jue 10/05/18	vie 11/05/18
10			Trabajos Previos	1 día?	lun 14/05/18	lun 14/05/18
11			Teorias relacionadas al tema	2 días?	mar 15/05/18	mié 16/05/18
12			Formulacion del Problema	1 día?	jue 17/05/18	jue 17/05/18
13			Justificacion del estudio	1 día?	vie 18/05/18	vie 18/05/18
14			Hipotesis	1 día?	lun 21/05/18	lun 21/05/18
15			Objetivos	2 días?	mar 22/05/18	mié 23/05/18
16			Fase 3	8 días	jue 24/05/18	lun 4/06/18
17			Diseño de Investigacion	1 día?	jue 24/05/18	jue 24/05/18
18			Variables, Operacionalizacion	1 día?	vie 25/05/18	vie 25/05/18
19			Poblacion y muestra	2 días	lun 28/05/18	mar 29/05/18
20			Tecnicas e Instrumentos de recoleccion de datos, validez y confiabilidad	2 días?	mié 30/05/18	jue 31/05/18
21			Metodo de analisis de datos	1 día?	vie 1/06/18	vie 1/06/18
22			Aspectos eticos	1 día?	lun 4/06/18	lun 4/06/18
23			Fase 4	19 días	mar 5/06/18	vie 29/06/18
24			Recursos y Presupuesto	8 días	mar 5/06/18	jue 14/06/18
25			Financiamiento	4 días	vie 15/06/18	mié 20/06/18
26			Referencias	5 días?	jue 21/06/18	mié 27/06/18
27			Anexos	3 días?	mié 27/06/18	vie 29/06/18
28			Desarrollo	91 días	lun 13/08/18	sáb 15/12/18
29			Fase 1	15 días	lun 13/08/18	vie 31/08/18
30			Exploracion	15 días	lun 13/08/18	vie 31/08/18
31			Fase 2	15 días	lun 3/09/18	vie 21/09/18
32			Inicializacion	14 días?	lun 3/09/18	jue 20/09/18
33			Fase 3	30 días	vie 28/09/18	jue 8/11/18
34			Produccion	30 días	vie 28/09/18	jue 8/11/18
35			Fase 4	15 días	vie 9/11/18	jue 29/11/18
36			Estabilizacion	15 días?	vie 9/11/18	jue 29/11/18
37			Fase 5	7 días	vie 30/11/18	lun 10/12/18
38			Pruebas	7 días	vie 30/11/18	lun 10/12/18

Anexo N° 3: Hoja De tabulación

Cód. Paciente	Tiene Enfermedad	Antes del Sistema	Después del Sistema
	Si/No (1/0)	Si/No (1/0)	Si/No (1/0)
01			
02			
03			
04			
...			
30			

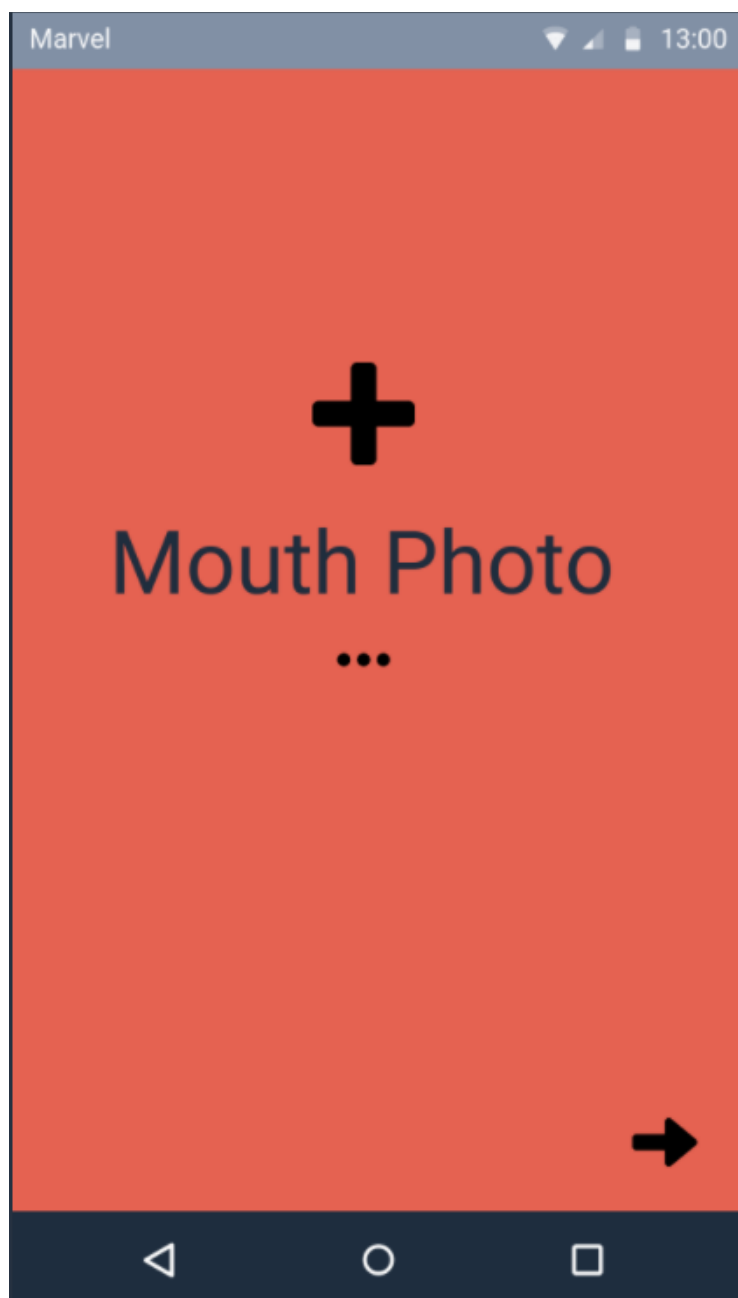
Anexo N° 4: Método de análisis de datos

Sensibilidad / Especificidad

	Enfermos	No enfermos	Total
	Con MouthPhoto.	Con MouthPhoto	
Positivo			
Negativo			
Total			

Anexo N° 5: Prototipos

1. Ventana principal



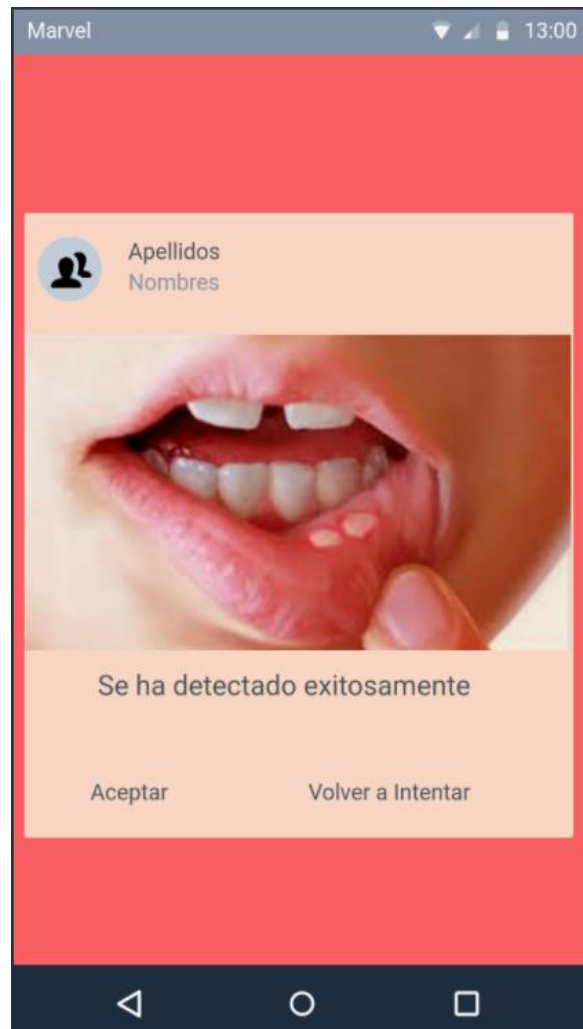
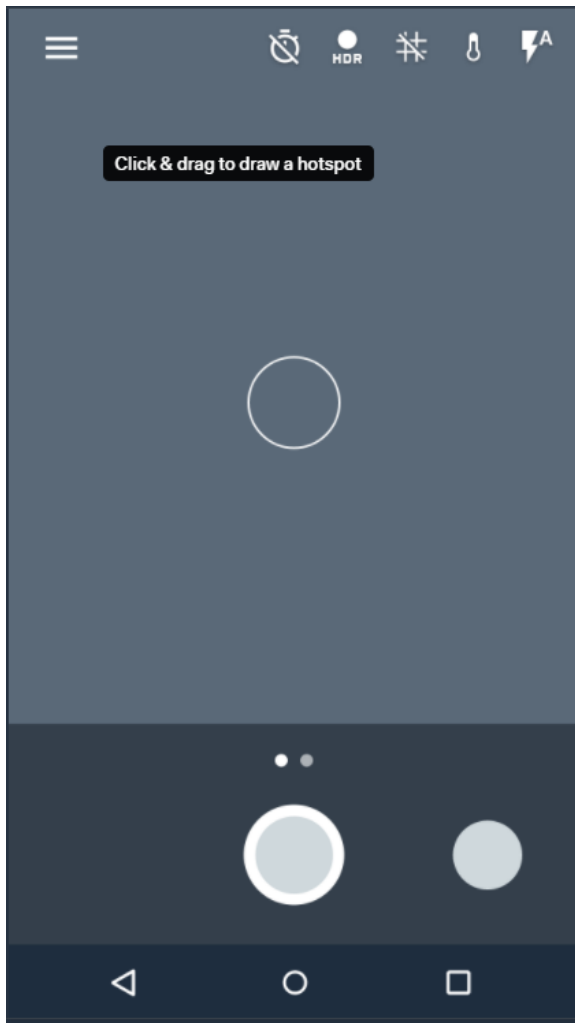
Al iniciar la aplicación móvil Mouth Photo mostrará la pantalla principal que ofrece la aplicación seguidamente de un botón de continuar para la siguiente pantalla.

2. Ingreso de datos del paciente



Después de pasar la interfaz inicial la aplicación nos ofrece registrarnos en la aplicación detallando los datos personales del usuario y posteriormente mostrará una selección de imágenes cuál posar para su diagnóstico preliminar de cáncer bucal. Asimismo, brindará un mensaje el cual menciona que no sustituye el diagnóstico de un profesional en la materia.

De igual manera la aplicación ofrece la opción capturar una fotografía por medio del Smartphone



Posteriormente se va a capturar la fotografía por el Smartphone detectando la anomalía brindando su respectivo diagnóstico preventivo.

Anexo N° 6: Requerimientos funcionales y/o técnicos

Requerimiento funcional de la aplicación móvil

Requerimiento	Descripción de requerimiento
RF1	La aplicación debe de fácil utilización
RF2	La aplicación deberá estar disponible en la plataforma de Android
RF3	La aplicación deberá tener mejoras en futuras versiones
RF4	La aplicación deberá dar brindar un diagnostico preliminar de cáncer bucal
RF5	La aplicación móvil deberá permitir usar la cámara del dispositivo móvil
RF6	La aplicación deberá comparar en la base de datos de imágenes con la fotografía tomada
RF7	La aplicación deberá registrar al usuario para posibles próximas consultas
RF8	La aplicación debe estar disponible
RF9	La aplicación móvil debe estar disponible para posteriores actualizaciones de Android
RF10	La aplicación deberá analizar la fotografía tomada por el paciente

Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil

Requerimiento	Descripción de requerimiento
RNF1	El sistema no deberá tardar más de 30 segundos en procesar la imagen capturada para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal
RNF2	La aplicación móvil deberá ejecutarse en un sistema de Android no menor a 4.4, una RAM 2mb y un procesador de 2.5 MHz
RNF3	El sistema deberá cargar correctamente las imágenes capturadas
RNF4	El sistema debe estar disponible completamente en la plataforma Android
RNF5	El sistema deberá permitir acceder a la información del usuario para su debido seguimiento y control
RNF6	La aplicación debe funcionar correctamente online para el mejor resultado
RNF7	La aplicación móvil deberá correr en distintos dispositivos como tabletas o celulares que tenga Android

Requerimiento técnico/ para la realización del proyecto

Requerimiento	Descripción de requerimiento
RT1 Computador	Para el desarrollo de esta aplicación móvil se requiere un computador con características de media o alta gama ayudando una fluidez y capacidad de correspondencia
Características	Windows 7, 8 y 10 Intel Core i7-6500U 2.50GHz 2.59Ghz 8gb RAM Intel HD Graphics 3000 1tb de memoria interna
RT2	Se necesitara de un celular Android para realizar los testeos correspondientes con una buena carama para poner resaltar las imágenes capturadas
Características	Cámara frontal de 5mxd resolución HD Android 4.4 (mínimo) Wifi 2gb RAM 4 pulgadas de pantalla (mínimo)

Anexo N° 7 Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 2
--	--	---

Yo, **RENEÉ RIVERA CRISÓSTOMO**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE CÁNCER BUCAL POR MEDIO DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES.", del estudiante **ACUÑA SONCO JOSÉ ENRIQUE**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrita(a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

San Juan de Lurigancho, 16 de diciembre del 2018


.....
Reneé Rivera Crisóstomo
DNI: 0854321.....

 Elabora: 	 Revisó: 	 Vicerectorado de Investigación: 
---	--	---

Anexo 8: Resultados del Turnitin

Google Chrome

com/app/carta/es/?student_id=10355091011623e10c2413561448457ca4d84a9&edito=11507796070a=10090902010

audio

José Enrique Acuña Sonco

Testis Acuña Sonco

Resumen de coincidencias

28 %

28

1 Entregado a Universidad... 5 %
Trabajo del estudiante

2 repositorio.ucv.edu.pe 5 %
Fuente de Internet

3 www.aldeashana.net 1 %
Fuente de Internet

4 www.adamwesterski.c... 1 %
Fuente de Internet

5 kpodl.com 1 %
Fuente de Internet

6 Entregado a CONACYT 1 %
Trabajo del estudiante

7 www.reedajc.org 1 %
Fuente de Internet

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil para el diagnóstico preliminar de cáncer bucal por medio de fotografías digitales

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

José Enrique Acuña Sonco

ASESOR:

Mg. Rene Rivera Cristóbal


INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Número de palabras: 14965

Test-only Report Turnitin Classic High Resolution

Activado

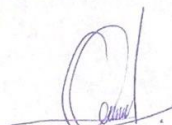
Anexo 9: Autorización de publicación de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 2 de 1
--	--	---

Yo **ACUÑA SONCO JOSÉ ENRIQUE**, identificado con DNI N° **74590101**, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Sistemas de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**), no autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE CÁNCER BUCAL POR MEDIO DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES"** en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


.....
ACUÑA SONCO JOSÉ ENRIQUE

DNI: **74590101**

Fecha: 27 de diciembre del 2018

 Elabora	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 VICEDIRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	 VICEDIRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
--	---	--------	--	---	--

Anexo 10: Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE
INVESTIGACIÓN DE

RIVERA CRISOSTOMO RENEE

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ACUÑA SONCO JOSÉ ENRIQUE

INFORME TÍTULADO:

**“APLICACIÓN MÓVIL PARA EL DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE CÁNCER BUCAL POR MEDIO
DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES”**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

SUSTENTADO EN FECHA: **16 DE DICIEMBRE DEL 2018**

NOTA O MENCIÓN: **(12) (DOCE)**.



Mg. Reneé Rivera Crisóstomo