



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON
INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ANALIZAR
LOS TRASTORNOS DE PIEL A FIN DE SUGERIR
CUIDADOS DERMATOLÓGICOS**

Autor(es):
Valentina Henríquez
Manuel García

Urb. Yuma II, calle N.º 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 871239

J-30400858-9



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA
ANALIZAR LOS TRASTORNOS DE PIEL A FIN DE SUGERIR CUIDADOS
DERMATOLÓGICOS**

Proyecto del Informe de Trabajo de grado para optar al título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

Autor(es):
Valentina Henríquez, V-29.603.749
Manuel García, V-29.685.051
Tutor(a):
Ing. Rosa Ortega, V-9.447.210

San Diego, junio de 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ANALIZAR LOS TRASTORNOS DE PIEL A FIN DE SUGERIR CUIDADOS DERMATOLÓGICOS.

Realizado por el (la) Br. Manuel García

C.I. N° 29.685.051 cursante de la carrera de Ing. en Computación

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,

considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Roxa Ochoa
C.I.: 744720

Jurado
Nombre: Milbet Rodríguez
C.I.: 7996228

Jurado
Nombre: Manuel García
C.I.: 17315996

Fecha: 03 07 2023





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ANALIZAR LOS TRASTORNOS DE PIEL A FIN DE SUGERIR CUIDADOS DERMATOLÓGICOS.

Realizado por el (la) Br. MARIA VALENTINA HENRIQUEZ
C.I. N° 29.603.749 cursante de la carrera de Ing en Computación

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,


considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:


APROBADO

NO APROBADO

El Jurado


Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Ron Ojeda
C.I.: 9447201


Jurado
Nombre: Milbet Rodríguez
C.I.: 7996228


Jurado
Nombre: Harold Figueroa
C.I.: 17015790



Fecha: 03/07/2023



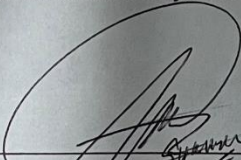


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Rosa Ortega, portadora de la cédula de identidad N° 9.447.210, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por la ciudadana Valentina Henríquez, portadora de la cédula de identidad N° 29.603.749 y el ciudadano Manuel García, portador de la cédula de identidad N° 29.685.051 titulado **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA ANALIZAR LOS TRANSTORNOS DE PIEL A FIN DE CUIDADOS DERMATOLÓGICOS”**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Computación, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 31 días del mes de mayo del año dos mil veintitrés.



Ing. Rosa Ortega

C.I: 9.447.210



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI C 006 2022-3CR TG

Valencia, 14 de abril de 2023

Ciudadanos:
HENRIQUEZ DE NOBREGA, MARÍA VALENTINA
29.603.749
GARCÍA COMAS, MANUEL ENRIQUE
29.685.051
Presente -

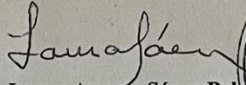
Cumplo con informarles que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2023 de fecha 31/01/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

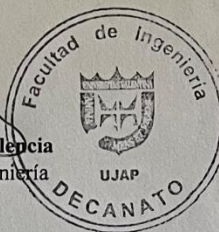
Desarrollo de una aplicación con inteligencia artificial para analizar los trastornos de piel a fin de sugerir cuidados dermatológicos.

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Rosa Virginia Ortega Loaiza, titular de la cédula de identidad V-9.447.210

Atentamente


Dra. Laura Aurora Sáenz Palecia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
LISTA DE TABLAS.....	VIII
RESUMEN INFORMATIVO.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	10
1.3 Objetivos de la Investigación.....	10
1.3.1 Objetivo General.....	10
1.3.2 Objetivos Específicos.....	10
1.4 Justificación.....	10
1.5 Alcance y Limitaciones.....	12
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Marco Teórico	19
2.2.1 Teoría Central de la Investigación.....	19
2.2.2 La piel.....	19
2.2.3 Trastornos de la piel	21
2.2.4 Tratamientos y Cuidados Generales	23
2.2.5 Sistema de Información.....	23
2.2.6 Tipos de Metodología para el desarrollo del software.....	23
2.2.7 Inteligencia Artificial.....	24
2.2.8 Red Neuronal.....	24
2.3 Bases Legales.....	25
2.4 Definición de Términos.....	26
III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de Investigación.....	28

3.2 Diseño de la Investigación.....	29
3.3 Nivel de la investigación.....	29
3.4. Población y muestra.....	30
3.4.1 Población.....	30
3.4.2 Muestra.....	31
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5.1. Técnicas.....	31
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	32
3.6. Confiabilidad y Validación de la Investigación	32
3.6.1. Validación.....	32
3.6.2. Confiabilidad.....	33
3.7. Técnicas de Análisis de Resultados	33
3.8. Fases de la Investigación.....	34
3.9 Cuadro de Operacionalización de Variables.....	34
IV RESULTADOS	
4.1. Fase I. Diagnóstico de la situación actual sobre los trastornos de piel y productos para su cuidado dermatológico.	37
4.1.1 Encuesta.....	37
4.2. Fase II. Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.	47
4.2.1. Requerimientos Funcionales.....	48
4.2.2 Requerimientos No Funcionales.....	48
4.3. Fase III. Diseño de una aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.....	48
4.3.1. Actividad I. Diseño de Caso de Uso.....	48
4.3.2. Actividad II. Descripción de Caso de Uso.....	48
4.3.3. Actividad III. Descripción de la librería Colt.....	51
4.3.4. Actividad IV. Descripción de la librería OpenCV.....	51
4.3.5. Actividad V. Descripción de Kaggle.....	52
	52

4.3.6. Actividad VI: Proceso de análisis de trastornos de piel en el rostro con Colt, Opencv y Kaggle.....	55
4.3.7. Actividad VII: Diseño de Interfaces.....	
4.4 Fase IV. Desarrollo de la aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.....	60
4.5. Fase V. Realización de pruebas de funcionabilidad de la aplicación.....	60
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusión.....	66
5.2. Recomendaciones.....	67
REFERENCIAS.....	68
APÉNDICES.....	70

LISTA DE TABLAS

DESCRIPCIÓN

TABLA		pp.
1	Operacionalización de Variables.....	35
2	Cronograma de actividades.....	37
3	Coefficiente de Alfa de Cronbach.....	47
4	Diagrama de caso de uso (Comenzar Diagnóstico)	49
5	Diagrama de caso de uso (Seleccionar las opciones que el usuario desea para el diagnóstico).....	49
6	Diagrama de caso de uso (Obtener acceso a la cámara).....	50
7	Diagrama de caso de uso (Obtener diagnóstico).....	51
8	Prueba de Caja Negra (Comenzar Diagnóstico).....	62
9	Prueba de Caja Negra (uso (Seleccionar las opciones que el usuario desea para el diagnóstico).....	62
10	Prueba de Caja Blanca (Obtener Diagnóstico).....	63
11	Prueba de Caja Blanca (Obtener Acceso a la Cámara).....	64
12	Prueba de Caja Blanca (Detección de Rostro).....	64
13	Prueba de Caja Blanca (Guía de Reconocimiento).....	65
14	Prueba de Caja Blanca uso (Seleccionar las opciones que el usuario desea para el diagnóstico).....	65
15	Prueba de Caja Blanca (Seleccionar las opciones que el usuario desea para el diagnóstico).....	66
16	Prueba de Caja Blanca (Cámara Inaccesible).....	67
17	Prueba de Caja Blanca (Escoger Cámara).....	67

LISTA DE FIGURA

DESCRIPCIÓN

FIGURAS	pp.
1 Gráfica Pregunta 1.....	37
2 Gráfica Pregunta 2.....	38
3 Gráfica Pregunta 3.....	38
4 Gráfica Pregunta 4.....	39
5 Gráfica Pregunta 5.....	39
6 Gráfica Pregunta 6.....	40
7 Gráfica Pregunta 7.....	40
8 Gráfica Pregunta 8.....	41
9 Gráfica Pregunta 9.....	41
10 Gráfica Pregunta 10.....	42
11 Gráfica Pregunta 11.....	42
12 Gráfica Pregunta 12.....	43
13 Gráfica Pregunta 13.....	43
14 Gráfica Pregunta 14.....	44
15 Gráfica Pregunta 15.....	44
16 Gráfica Pregunta 16.....	45
17 Gráfica Pregunta 17.....	45
18 Gráfica Pregunta 18.....	46
19 Gráfica Pregunta 19.....	46
20 Gráfica Pregunta 20.....	47
21 Diagrama de Caso de uso.....	48
22 Base de datos “Dermnet”.....	53
23 Código de la aplicación declarando la clase para la detección de rostros usando OpenCV.....	53
24 Código de la aplicación declarando la clase para el manejo de matrices de la red neuronal usando Colt.....	54

25	Imágenes de Dermnet.....	54
26	Extracto del código donde se manejan las imágenes como matrices para la red neuronal.....	55
27	Esquema básico del diseño de la interfaz.....	56
28	Paleta de Colores.....	56
29	Captura de Inicio.....	57
30	Preguntas del Diagnóstico.....	57
31	Preguntas del Diagnóstico.....	58
32	Preguntas del Diagnóstico.....	58
33	Preguntas del Diagnóstico.....	59
34	Obtener el acceso a la cámara.....	59
35	Resultado del Diagnóstico.....	60



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA
ANALIZAR LOS TRASTORNOS DE PIEL A FIN DE SUGERIR CUIDADOS
DERMATOLÓGICOS**

Autor(es): Valentina Henríquez

Manuel García

Tutor(a): Rosa Ortega

Fecha: junio del 2023

RESUMEN INFORMATIVO

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general desarrollar una aplicación con inteligencia artificial para analizar los trastornos de la piel a fin de sugerir cuidados dermatológicos. El propósito de lo mencionado anteriormente, es poder realizar una aplicación informática capaz de comprender la piel del usuario a través de la inteligencia artificial, la aplicación informática podrá revelar el trastorno de piel que presente el usuario a fin de poder recomendar productos adecuados para su tipo de piel y tratar con el trastorno analizado que, a futuro pueda disminuir la misma o curarlo completamente. Para ello, el presente trabajo de investigación estuvo situado en el modelo de proyecto especial, con tipo de investigación de campo y descriptiva. Para las técnicas de recolección de la información se utilizó encuestas y cuestionarios, al mismo tiempo el trabajo de investigación se realizó mediante la metodología XP. Para finalizar, se ejecutó mediante el desarrollo de nuevas tecnologías de información y comunicación.

Descriptor: aplicación informática, inteligencia artificial, trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano y su estado puede ser un reflejo de la salud general de una persona. Los trastornos de la piel, como el acné, el envejecimiento y entre otros, pueden ser molestos y, a veces, dolorosos, y pueden afectar la calidad de vida de las personas que los padecen. Además, la industria de los productos de cuidado de la piel es enorme y puede ser difícil para los consumidores encontrar los productos adecuados para sus necesidades y tipos de piel.

En este contexto, una aplicación con inteligencia artificial (IA) puede ser de gran utilidad para ayudar a las personas a comprender mejor sus trastornos de piel y a encontrar los productos adecuados para su cuidado. Este tipo de sistema podría analizar imágenes de la piel y utilizar técnicas de aprendizaje automático para identificar patrones y características específicas de cada trastorno de piel. Además, podría utilizar esta información para recomendar productos de cuidado de la piel personalizados para cada individuo.

En este trabajo de investigación, presentaremos el diseño y desarrollo de una aplicación con inteligencia artificial para analizar trastornos de piel y sugerir productos de cuidado dermatológicos. Describiremos en detalle cómo se ha entrenado y evaluado el modelo de IA y cómo se ha integrado en la aplicación. También discutiremos los resultados obtenidos y las posibles extensiones de este trabajo en el futuro. Además, exploraremos los posibles beneficios y desafíos de utilizar un sistema de este tipo, así como las implicaciones éticas y de privacidad que pueden surgir.

Esperamos que este proyecto proporcione una comprensión más profunda de cómo la inteligencia artificial puede ser utilizada para mejorar la atención de la piel y la experiencia del consumidor en la industria de los productos de cuidado de la piel.

Capítulo I: El problema, en el presente capítulo es desarrollar la explicación del problema a solventar durante el progreso del trabajo, en este capítulo se encuentra el planteamiento del problema, formulación del problema, objetivo general, objetivos específicos, justificación y alcance.

Capítulo II: Marco metodológico, aporta la trama para la investigación, apoyado con los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y legales y, por último, pero no menos importante, las definiciones básicas.

Capítulo III: Fases metodológicas. En él, se evidencia la metodología utilizada por la investigación, además, se definen las técnicas básicas de recolección de datos, cuadro de operacionalización de variables, recolección de datos empleados para la ejecución de este trabajo y se hace introducción de las fases de investigación.

Capítulo IV: Resultados. Se exhiben los recursos empleados para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. Planteamiento del Problema

Desde hace algún tiempo atrás el hombre habitaba por la tierra y vivía en ella, a medida que pasaron los años éste fue evolucionando como persona hasta llegar a la actualidad y crear ingeniosos inventos con ayuda de la naturaleza para su propio bienestar, siglos después fueron capaces de inventar sus propios artefactos sin ayuda de ella, creando lo que hoy conocemos como productos químicos, estos ayudan a la elaboración de múltiples bienes que, para realizarse se necesitan maquinarias especiales y hasta fábricas para lograrlo, sin embargo, éstas fábricas al producir estos recursos sueltan muchos gases como el dióxido de carbono y dañan el ambiente.

Con estas innovaciones para el hombre, este se dedicó a crear productos para el cuidado de la piel, ya que, se descubrió que la piel es un factor importante para el ser humano y su salud, siendo el órgano más grande del cuerpo con la principal función de protegernos de agentes invasores y estos productos no fueron la excepción para posteriormente causar contaminación al medio ambiente.

Los gases con el paso de los años destruyen la capa atmosférica de la tierra, lo que hoy se conoce como la capa de ozono que protege a la misma de los fuertes rayos del sol, y que a causa de la contaminación, este se ha debilitado drásticamente, llegando al límite de abrir un enorme hueco en ella, permitiendo la entrada de los rayos ultravioleta causando una gran temperatura sobre la tierra, destruyendo distintos lugares del planeta como por ejemplo, los polos que por causa del calor se han ido derritiendo, evitando así, la vida de personas y animales en el lugar. Por otra parte, para impedir que esos daños continúen, el hombre debe soslayar la creación de más productos que contribuyan con la destrucción de la tierra o realizar la creación de algunos otros que disminuyan la rapidez con la que se está debilitando y dañando el ambiente, para evitar perjuicios mayores.

Y la contaminación del aire es una de las grandes preocupaciones de los consumidores a escala mundial. A pesar de décadas de progreso, la calidad del aire en todo el mundo ha comenzado a disminuir. La contaminación del aire es una mezcla de partículas y gases que puede alcanzar concentraciones perjudiciales, tanto en espacios interiores como en exteriores. Sus efectos pueden variar desde un mayor riesgo de enfermedades hasta el aumento de las temperaturas. Y todo eso está sucediendo debido a la proliferación de las ciudades.

La urbanización es un fenómeno que ha ido en aumento y seguirá aumentando en las próximas décadas. Según la ONU, el 54 % de la población mundial vive actualmente en zonas urbanas y se espera que esta cifra aumente al 66 % para 2050. Cuanta más gente se traslade a las ciudades, más gente estará expuesta a la contaminación urbana. Al mismo tiempo, el crecimiento de la población urbana aumenta la presión sobre la infraestructura urbanística. Un mayor número de coches y vehículos de transporte público genera niveles más altos de contaminantes en el aire. El resultado es una disminución tanto de la calidad del aire como de la calidad de vida.

El aumento de la contaminación atmosférica a lo largo de los años tiene importantes efectos no solo en la naturaleza, sino también en la piel humana. Aunque nuestra piel actúa como escudo biológico contra los contaminantes del aire, la exposición prolongada o repetida a altos niveles de estos contaminantes puede tener efectos negativos en la piel. Estas exposiciones se han asociado con el envejecimiento cutáneo, enfermedades inflamatorias o alérgicas de la piel (dermatitis atópica, eczema, psoriasis, acné, etc.) e incluso cáncer de piel. Los consumidores conocen los peligros derivados de la contaminación del aire y buscan formas de protegerse.

En Venezuela a causa de este problema, ya que es un país reconocido por tener temperaturas bastante altas en casi toda la época del año y llega a alcanzar temperaturas de más de 30 grados, el sol penetra en la piel de los venezolanos reseca y dejándola, trayendo así enfermedades a la población como por ejemplo el cáncer de piel, enfermedad la cual crea daños tanto internos como externos a la piel de quien la padece, creando heridas difíciles de sanar y una piel muy débil.

Muchas personas evitan la aplicación de lociones para la protección de la piel por ser costosas y se carece bastante del conocimiento suficiente para una rutina diaria, lo que trae como consecuencia que con facilidad la piel del individuo se deshidrate por los rayos del sol, creando manchas, lunares, quemaduras solares, fotosensibilidad, queratosis actínica envejecimiento y entre otras más enfermedades que perjudican el bienestar del individuo y que la ponga en peligro haciéndola más vulnerable a cualquier patología que pudiese invadir su sistema, que puede llegar a situaciones que perjudiquen su vida por no tratarlas a tiempo y no darle la importancia que requiere.

La piel es el órgano más grande del cuerpo, que tiene como principales funciones mantener los fluidos corporales dentro del cuerpo, prevenir la deshidratación, protegerse contra las bacterias y virus que puedan causar infecciones, ayudar a percibir el mundo externo, si hace frío o calor, si

está húmedo o seco, regular la temperatura del cuerpo y elaborar la vitamina D, por estas razones, es necesario cuidarse para que pueda seguir cumpliendo sus funciones.

Por otro lado, es interesante destacar, que, con el paso de los años, se han registrado cada vez más enfermedades que pueden ser dañinas para el ser humano, y la piel no es la excepción, entre las más comunes tenemos: vitíligo, acné, cáncer de piel, pie de atleta, verrugas y psoriasis entre otras. Cuando una de estas enfermedades se presenta, es necesario agendar una cita médica e ir a un dermatólogo para tratar con las misma.

Por otra parte, debido a la precaria situación económica que se vive actualmente en Venezuela, los individuos en la mayoría de los casos, no tienen los recursos necesarios para pagar las consultas, careciendo, además, de conocimientos sobre las enfermedades que existen en la piel y sus tratamientos adecuados, optando en este caso, por automedicarse, dando así, peores resultados de salud, que pueden conllevar inclusive a la muerte, sino se tratan a tiempo.

Así mismo, a pesar de que la piel es considerada el órgano más grande del cuerpo nadie suele hablar del cuidado de la misma, sin embargo, es fundamental tener una rutina para el día y una rutina para la noche, en la que se utilicen productos básicos que se puedan encontrar en farmacias, tiendas de cosméticos y tiendas de maquillaje, y que, a su vez, puedan ser accesibles al consumidor.

En este sentido, los productos básicos ayudan a tener una piel, suave, fuerte, delicada, sin manchas, sin acné y sin arrugas, entre estos productos básicos se encuentran; las cremas hidratantes, sueros, contornos de ojos, mascarillas faciales, protectores solares, tónicos, cremas rejuvenecedoras, agua de rosas, cremas limpiadoras, jabones limpiadores, exfoliantes, desmaquillantes, bálsamos, aguas micelares, entre otros. Con todos esos productos se puede alargar la vida de la piel, obteniendo como resultado, una piel sana y sin enfermedades.

De tal manera que los productos que se usen para el cuidado de la piel son importantes, pero también es importante las marcas de estos productos para obtener excelentes resultados. En el mercado existen un sin fin de marcas, que llevan años realizando experimentos en diversos laboratorios para ofrecer productos de alta gama que prevengan las posibles enfermedades de la piel y otras que detengan el envejecimiento y opacidad de la misma. Algunas marcas reconocidas en el mercado son; Bioderma, Dermisa, Clinique, Lancome, Neutrogena, Nivea, Dove, Avene, La roche- Posay, Olay, The Ordinary, Olaplex, CeraVe, Cetaphil, Ponds, Loreal, Eucerin, Vaseline, Equale, Aveeno, Vichy, Palmolive, ISDIN, Garnier, entre otros.

De igual forma, es importante destacar, que, así como es importante el uso de los productos adecuados para cada tipo de piel, y sus marcas, también es importante el compromiso del paciente a la hora de poner en práctica la rutina de skincare, o para el cumplimiento del tratamiento, si tiene alguna lesión de la piel, ya que, primordial seguir las recomendaciones de un especialista, para obtener resultados positivos y beneficiosos a futuro y evitar posibles lesiones que se puedan presentar después realizar el cuidado adecuado por no seguir cuidándose la piel.

Cuando hablamos de skincare, no solo hablamos de tratamiento para combatir un trastorno de piel, sino que también hablamos de rutinas que son recomendadas por dermatólogos que se deben realizar a diario en la mañana, tarde y noche con productos básicos que se usan en el día a día, ya sea para evitar trastornos de piel, obtener una piel saludable y eficiente y que pueda cumplir con todas sus funciones y es un factor que tampoco se le suele dar la importancia que necesita al hombre.

Por estas razones, si las personas siguieran al pie de la letra estas recomendaciones dadas por los especialistas en el área de piel para cuidarse la misma todos los días, esta alcanzaría tener un largo plazo de vida

Otro factor importante de lo que la gente no suele platicar, es el tipo de piel que puede presentar el paciente puesto que cada individuo que habita en el planeta tierra tiene un factor distinto que hace su piel sea única y diferente, ya sea su tipo de piel, si presenta algún trastorno, su color de piel, si es alérgico a productos que no sean originales, entre otros factores para no alterarlo y no llegar a un momento que agrave el trastorno que presenta o crearle un trastorno por la mala recomendación de productos. Por eso, lo adecuado es preguntar todos estos elementos al paciente antes de sugerir un producto en específico, dado que, como vemos, son bastantes factores para poder saber el tipo de piel del paciente y sugerirle un adecuado cuidado para su piel.

A medida que fue avanzando el hombre, este también fue creando tecnologías para su evolución conformados principalmente por el hardware y software, este fue creando la inteligencia artificial para beneficios en la vida diaria, ya sea para mejorar, la educación, optimizar las prácticas militares, mejorar en el mundo del marketing, entre otros. Pero, en el ámbito de la salud, la inteligencia artificial, sirve principalmente para poder combatir y evitar futuras enfermedades, este caso, trastornos de piel, a fin de ayudar a la comunidad.

La inteligencia artificial son algoritmos y máquinas entrenadas para poder ser capaces de realizar tareas que realiza el ser humano comúnmente, como lo es ver, pensar, analizar, entre otras cosas.

Los inicios de la Inteligencia Artificial se remontan al año 1936, cuando un matemático británico llamado Alan Turing creó una máquina capaz de hacer cálculos que hubiesen sido formalmente definidos y se pudiesen adaptar a distintos escenarios.

Sin embargo, no sería hasta 1950 en el que Turing escribiría “Computing Machinery and Intelligence” cuando la inteligencia artificial adquiriese mayor fama. Seis años más tarde John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon (padre de la teoría de la información) acuñaron el término “inteligencia artificial” en la conferencia de Dartmouth para hablar de la “ciencia de hacer a las máquinas inteligentes, en especial aplicaciones de cálculo inteligentes”.

Estos tres científicos previeron que en la década de los 70 la inteligencia artificial inunda nuestras vidas. No fue así y se produjo una ralentización del progreso de estas tecnologías, principalmente por el tiempo que tardaban en ejecutarse los algoritmos y las no tan evidentes aplicaciones que tenían.

En la década de los 90 y principios de siglo XXI llegaría la expansión de la inteligencia artificial, originada por dos motivos: por un lado, se produjo un aumento de la capacidad computacional de los ordenadores, por otro lado, la digitalización produjo ingentes cantidades de datos que podían ser procesados para obtener valor de ellos. Se produjo una inversión sin precedentes por medio de empresas tecnológicas al ver que aplicando analítica y algoritmos sobre datos se podrían obtener productos, servicios e insights que contribuyan valor a las empresas y a la sociedad.

Esta inversión hizo que se desarrollen nuevas tecnologías y relanzó el progreso de la inteligencia artificial. En el año 1997 un ordenador de IBM llamado Deep Blue venció en una partida de ajedrez al campeón del mundo Gary Kasparov, consagrando definitivamente a la inteligencia artificial.

Como observamos, la Inteligencia Artificial (IA) está cambiando el cuidado de la salud y la práctica médica en el mundo. Se estima que las inversiones en IA a nivel global, solo en este sector, se acercarán a los USD 36 mil millones para 2025, lo que sería un crecimiento del 50% con respecto a 2018. En combinación con la telemedicina, la IA puede desempeñar un papel importante en la mejora y ampliación del acceso de la población al sistema de salud pública.

Uno de los principales problemas a nivel global es la falta de acceso a la atención médica. El Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicaron un informe en 2017 en el cual afirman que el 50% de la población mundial no tiene acceso a los servicios de salud, adicionalmente crece el envejecimiento de la población y aumentan las enfermedades crónicas. La población de América Latina y el Caribe (ALC) está envejeciendo a un ritmo acelerado.

Según estimaciones de las Naciones Unidas, se proyecta que la población mayor de 60 años en la región pase de un nivel actual del 11% al 25% en un lapso de 35 años. Así mismo, señalaron que, en Estados Unidos, casi 45% de las personas tiene al menos una enfermedad crónica y se estima que este número sigue creciendo, por lo tanto, los pacientes con enfermedades crónicas y de edad avanzada requerirán cada vez más atención médica y seguimiento. Según los últimos datos de la OMS, el 75% de las muertes en la región son atribuibles a enfermedades crónicas, un aumento de casi 20 puntos porcentuales con respecto a los datos de 1990.

Esta situación aumenta también el costo de la atención en salud y, por ende, impacta en las finanzas de los pacientes. Con el aumento de la carga en el sistema de salud, viene un aumento en el costo médico, por lo tanto, para controlar los niveles de gasto público en salud se requiere que la población pague más de su bolsillo. Sólo seis países de América tienen niveles de gasto directo de las familias inferiores al 20% del gasto total en salud, cifra que, según la OMS, protege a sus poblaciones contra el riesgo de empobrecimiento o gastos en salud catastróficos.

En ALC, Según datos de 2014, Cuba es de lejos el país de la región que más invierte, con más del 10% del PIB, seguido por Estados Unidos, con algo más del 8%. Uruguay logra alcanzar el objetivo del 6%, seguido muy de cerca por Panamá, que no obstante no logra cumplir con la recomendación de la OMS. Por otro lado, los países de América Latina que menos invierten en salud son Haití y Venezuela, con menos del 2% de su PIB. La tensión en la atención primaria de la salud se puede reducir en gran medida mediante la optimización de los procesos administrativos relacionados con la detección preventiva, la inmunización, las referencias y los sistemas de citas, entre otros.

Por esta razón es interesante, proponer una aplicación que pueda realizar un análisis en base a las necesidades del usuario, para que la aplicación pueda saber el tipo de piel que presenta el paciente y poder sugerir un debido tratamiento y motivar a las personas a realizar un adecuado cuidado para la piel, inculcándoles conocimientos para obtener una piel sana, inclusive en personas con bajos recursos, para así, detener el auto medicamento, evitar que se propaguen

enfermedades a futuro, ayudar al problema de sanidad causada por falta de higiene , lo cual se lleva presentando desde hace varios años por la situación económica del país y el desarrollo de la pandemia con el covid-19. Con esta aplicación, se podrá ayudar al país con el desarrollo de nuevas herramientas e innovaciones con tecnologías de punta, que prometen aportar un granito de arena en la búsqueda de soluciones de patologías menos graves relacionadas con la piel de los individuos.

De esta forma, los pacientes no tendrán excusas para dejar la automedicación o para conseguir la solución a sus problemas de enfermedades de piel o realizar rutinas para el cuidado de la misma, y lo mejor de todo, sin necesidad de recurrir a un dermatólogo, sino, con el uso de nuevas tecnologías que ayuden a revisar los productos básicos que pueden servir para el cuidado de su tipo de piel o que le aseguren una solución a sus inconvenientes en el caso de una enfermedad, suministrando conocimientos para que este pueda aprender a detectar por sí mismo las causas de sus inconvenientes, las consecuencias de no tratarlo, y el procesos a seguir para mejorar su aspecto y/o la cura a su enfermedad.

Esto es un factor positivo, no solo para los pacientes, sino también para los médicos y la sociedad en general, pues a veces los médicos, no pueden atender muchos pacientes y se les complica la atención de estos, sobre todo si se trata de salas de emergencias, ya que, estas pueden llegar a sobrecargarse y pueden inclusive colapsar las salas de esperas, trayendo consigo otras externalidades negativas. En este caso, es importante recordar, que el mundo lleva casi 5 años con una enfermedad que se convirtió en pandemia mundial, y que llevó a la muerte a muchas personas, especialmente personas de tercera edad, como fue el covid-19, enfermedad esta, que se lleva arrastrando desde el 2020 y que en la actualidad sigue vigente en Venezuela.

Cada 8 de 10 venezolanos, conoció a algún amigo o perdió a algún familiar cercano, a causa del Covid19. Una de las recomendaciones para evitar la propagación de esta enfermedad fue evadir el contacto con personas que estuviesen a menos de 1 metro de distancia, uso del tapa bocas, ya que, la enfermedad era extremadamente contagiosa, aislamiento, colocación de vacunas y la toma de citas médicas por teléfono, o alguna red social que evitara el contacto físico de las personas, sin descuidar por supuesto, la vigilancia del estado de la enfermedad y su tratamiento, a fin de obtener la cura para el virus en el plazo de 21 días aproximadamente.

Es por esto, que se propone, utilizar una aplicación interactiva para continuar aplicando la misma estrategia anterior, basada en esta experiencia previa, que funcionó muy bien, y aplicada inclusive a otros temas de salud, en este caso a enfermedades de la piel, que colabore con las

personas de menos recursos o escasas de tiempo, a encontrar la solución a sus trastornos de la piel. De esta manera, las personas también podrán consultar las enfermedades que padecen sus familiares, cuáles son sus causas, como se comporta la enfermedad, cuáles podrían ser sus consecuencias y cuál sería el posible tratamiento o examen, según sea el caso.

Con el fin de, ayudar especialmente a los venezolanos que no puedan pagar una consulta médica ni productos que sean excesivamente costosos por la situación actual que está presentado el país, que se sabe que se presenta desde hace varias décadas, para dar frutos a su piel, y que este no se vea afectados por los distintos factores ambientales que dañan la piel, al ser un país sumamente caluroso. Así, poder evitar posibles enfermedades que están presentando los habitantes de dicho país, puedan conocer el tipo de piel, aprender de productos de uso diario, productos básicos y dejen de automedicarse, así, logrando en el país que los habitantes no sufran de trastornos de piel y se evite la propagación de la misma.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo una aplicación interactiva con inteligencia artificial puede dar solución a trastornos de piel y sugerir cuidados dermatológicos?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación con inteligencia artificial para analizar los trastornos de la piel a fin de sugerir cuidados dermatológicos.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual sobre los trastornos de piel y productos para su cuidado dermatológico.
2. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.
3. Diseñar la aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.
4. Desarrollar la aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.
5. Realizar pruebas de funcionalidad de la aplicación.

1.4 Justificación

En la actualidad la mayoría de las personas presentan problemas de resequecedad en la piel por causa de los rayos de sol y de algunas enfermedades, causado por problemas en el medio

ambiente originados por el hombre, que ha ido creando innovaciones a través de los años para obtener calidad de vida, en ello también influye el problema de la contaminación del planeta., también, debido a la realización de todo tipo de productos que ayudan a mejorar de la calidad de vida humana.

En la realización de estos productos se usan químicos que liberan dióxido de carbono al planeta contribuyendo con la degradación y contaminación en la tierra y por medio de esa degradación los fuertes rayos ultravioleta penetran en la piel del individuo reseca y poniéndola en peligro de diversas patologías.

Por este motivo, se fueron creando enfermedades a través de los años, que hoy en día pueden ser perjudiciales para la piel, creando que las salas de espera se llenen todos los días y los médicos no puedan tener el tiempo suficiente para poder tratar con los pacientes. Haciendo que estos, no puedan ser tratados a tiempo y su enfermedad empeore, llegando a un punto que pueda ser irreversible su cura.

Por otro lado, a causa de la situación actual que lleva los venezolanos hoy en día, siendo uno de los países con la economía menos estable a nivel mundial, sus habitantes no tienen los recursos necesarios para poder tratar con patologías y mucho menos poder ir a consultas médicas, ya que son precios que no son accesibles a causa del sueldo que ganan, originando que estos, no se puedan curar de trastornos y que suba la tasa de mortalidad en el país.

El presente proyecto se realizará para conseguir la ayuda necesaria ante cualquier usuario que carezca de conocimientos sobre los hábitos imprescindibles para el cuidado de la piel y productos básicos de rutina diaria, a fin de obtener resultados óptimos, que, sea capaz de que transforme su piel, en una piel saludable y sana. De igual forma, este trabajo de investigación estima poder ofrecer productos accesibles a los usuarios con bajos recursos que no puedan pagar citas dermatológicas, dada la situación actual que se presenta en Venezuela y con la finalidad de prevenir a futuro enfermedades más comunes, disminuyendo con esto, claro está, a gran escala, los errores frecuentes que se comenten al automedicarse.

Con las nuevas innovaciones de la inteligencia artificial que a través de los años se ha ido perfeccionando para el ámbito de la salud, esta pueda contribuir y ayudar a los médicos a combatir con diferentes patologías en la piel, ayudando a que se lleve menos tiempo en buscar el problema de manera exacta, encontrar un diagnóstico correcto y curar con eficacia a las personas que

presentan dichas enfermedades de la piel y en las clínicas u hospitales, gracias a la dicha inteligencia artificial, puedan ser capaces de atender a todos sus pacientes.

Esta aplicación se le puede ofrecer a farmacias, tiendas cosmetológicas y negocios de maquillaje, que venden productos de alta calidad para poder satisfacer las necesidades del consumidor, de manera que, a la hora de comprar productos básicos para la piel en general, estos puedan tener un guía virtual para tratar su piel y agilizar su proceso de recuperación, a la vez, que ayudaría a los dermatólogos con sus consultas médicas evitando sobrecargas de citas, para tratamientos de enfermedades básicas, que recargan sus consultas. Así mismo, evitaría contagios de personas por covid-19, u otras enfermedades contagiosas, ya que, bajaría el afinamiento de personas en salas de espera.

Por otro lado, este sistema ofrece al país nuevas tecnologías de puntas para socorrer al área de la salud y a los médicos especializados para evitar patologías en la piel, ofrecer una tasa de vida más duradera para la preservación de las mismas, y colaborar con personas que carecen de tiempo, recursos y conocimientos.

1.5 Alcance y Limitaciones

El presente proyecto tiene como alcance poder desarrollar una aplicación con inteligencia artificial para el analizar los trastornos de la piel mediante el lenguaje de programación java y poder sugerir tratamientos de cuidados dermatológicos, con el propósito de dar a conocer sobre los distintos métodos para los cuidados de la piel a distintos usuarios y así prevenir enfermedades a futuro, comprendiendo lo fundamental que es cuidarse la piel para tenerla sana por mucho tiempo.

También podrá ofrecerles a distintos usuarios que carezcan de recursos, ya que, puedan obtener productos accesibles para iniciar tratamiento de cuidados adecuados, logrando así, detener la desinformación y los problemas de automedicarse.

Así mismo, se podrá ofrecer este sistema a distintos comercios que vendan productos básicos para ayudar al consumidor a satisfacer sus necesidades y sugerirles el tratamiento de cuidado adecuado. Logrando así, ayudar al país y a los dermatólogos con sus pacientes con tratamientos temporales y básicos, evitando enfermedades graves que puedan causar la muerte más adelante.

A su vez, se trabajará exclusivamente en el área de Naguanagua, estado Carabobo para realizar encuesta en negocios de farmacias, tiendas de cosméticos y tiendas de maquillaje en general.

Por otro lado, es importante recalcar que esta investigación se afanará en trastornos más comunes y tópicos de la piel que no requieran de un especialista y que se pueda manejar con un cuidado adecuado para la misma, sin tener prescripción médica.

De conformidad con ello, es importante destacar que una aplicación como es planteado, no podrá expedir prescripción médica, puesto que no tiene por objeto ir en contra de los dictámenes ni buenas prácticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Venezolana de Dermatología Médica, Quirúrgica y Estética, situado en el distrito capital.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En un sinnúmero de investigaciones realizadas en el campo de lo que se conoce actualmente como Imagen Corporativa y que de alguna manera tienen relación con el tema de investigación expuesto, bien sea de forma directa o indirecta y en donde se desea destacar la importancia de los objetivos planteados a fin de resolver y solventar la situación de los trastornos de la piel estudiada.

2.1. Antecedentes de la Investigación

Carreño Gómez, D.A. (2021), realizó su trabajo de investigación titulado: **Desarrollo De una Interfaz de Clasificación de Enfermedades Dermatológicas Basadas en Procesamiento de Señales e Inteligencia Artificial**. Esta investigación de trabajo de grado perteneciente a la Facultad de Ingenierías y Arquitecturas tuvo como objetivo general desarrollar una Interfaz de Clasificación de Enfermedades Dermatológicas Basadas en Procesamiento de Señales e Inteligencia Artificial. El proyecto de tesis consistió en diseñar una interfaz atractiva e intuitiva de clasificación de enfermedades dermatológicas por medio de técnicas de procesamiento de señales e inteligencia artificial a pacientes con padecimientos dermatológicos en la piel de distintas localizaciones corporales, accediendo al individuo capturar una imagen a través de la activación de la cámara web del ordenador, para que sea posible procesar y extraer los patrones característicos comparándolas con la base de datos de las enfermedades dermatológicas determinadas, ejecutando un análisis interno para facilitar la identificación y clasificación del tipo de anomalía que muestra el paciente en la piel para su correcta prevención y tratamiento.

El tipo de metodología empleado fue mixta, donde intervienen múltiples factores que dan el soporte a la solución de cada una de las fases, es decir, se utilizó un tipo de investigación descriptiva donde se resume las enfermedades más comunes y sus causas y un tipo de investigación de campo donde se le pide a través de la web a los usuarios que escojan entre un número de imágenes cual es la patología que más se les acerca a las que padecen configurando así, a una mini encuesta para que las personas puedan revisar el diagnóstico y con ellos mejorar el trastorno de piel que padecen. En este desarrollo metodológico se integran etapas de pre procesamiento y clasificación que son necesarias en la elaboración del aplicativo web.

La razón del proyecto es fundamental para la investigación, en virtud de colaborar con los pacientes con enfermedades dermatológicas brindándoles una interfaz desarrollada con técnicas

de extracción de características mediante el procesamiento de señales e inteligencia artificial permitiendo la clasificación de patologías en distintas localidades de la piel, de manera asegurada y eficiente evitando posibles contagios causados por el Covid-19, donde los regímenes lidian por compensar una demanda grande e ingobernable en riesgo de ruina debido a sobrecarga de consultas que se pueden seguir por telemedicina. Además, estas enfermedades van creciendo debido al cambio climático y al calentamiento global, ya que la piel está exhibida evidentemente al sol mostrando la causa número cuatro, por lo que las persona con discapacidad pierden su año.

Tenemos también que, Reaño Coveñas, J. (2021), ejecutó un sistema con inteligencia artificial, donde lo nombró como: **Sistema Inteligente para la Identificación de Dermatofitosis en Pacientes de un Centro Dermatológico de la Ciudad de Chiclayo**. En el trabajo especial para optar el título como Ingeniero de Sistema y Computación en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un SI para la identificación de dermatofitosis en pacientes de un centro dermatológico de la ciudad de Chiclayo. La investigación surge de una enfermedad denominada dermatofitosis, una epidemia que se lleva a cabo en distintos países, especialmente en países de clima cálido y húmedo. Diferencias estas anomalías, depende de la experiencia de cada especialista, dado ambiente puede ocasionar cambiar los síntomas de la enfermedad, por estas razones hay que tomarlas en cuenta el momento de examinar la patología para ofrecer un diagnóstico de manera correcta, otro factor a considerar es la automedicación por parte de los pacientes según la Dra. Pajuelo más del 50% de los peruanos lo hace, pero no saben a ciencia cierta qué presentan, empeorando el contexto de la enfermedad. Presentemente los centros clínicos diagnostican la patología de forma tradicional y luego de varias entrevistas es que se puede llegar a cierta conclusión de lo que presenta el usuario retrasando y postergando la atención que necesitan otros pacientes. También se realizó un estudio donde el centro dermatológico declaró una desorganización de los instrumentos multimedia y de los datos registrados del paciente, lo que problematiza la búsqueda o volver a activar un tratamiento para un paciente definido.

Dicho trabajo utilizó un tipo de investigación de campo en el que a través de entrevistas al especialista del Centro Dermatológico de la Ciudad de Chiclayo se pudo desarrollar un sistema inteligente, empleando la metodología XP integrada con técnicas de inteligencia artificial (IA), en el que a través de imágenes se podía identificar la enfermedad y gestionar la información de los pacientes que sufrían anomalías de piel y que no podían acceder a un dermatólogo, para su posterior recuperación.

La investigación como antecedente histórico, guarda como relación que existen pocas aplicaciones de IA en el área de medicina. Tampoco existe la ejecución de la telemedicina enfocada en problemas de la piel. En el centro dermatológico de estudio, como al igual que otros centros, el procedimiento de diagnóstico se realiza de manera “tradicional”.

El desarrollo de esta investigación es significativo para el presente trabajo, porque se indica socialmente la ejecución de este SI de cómo beneficia a las comunidades que son expuestas a este tipo de enfermedades dermatológicas que no le prestan atención a tiempo. Del mismo modo, los dermatólogos con este utensilio tienen como consecuencia del causa de anamnesis la identificación de dermatofitosis, respuesta dada en tiempo disminuido y con mayor precisión para prevenir el avance paulatino de este trastorno de la piel.

Por otra parte, Vásconez Paladines, A.E. (2020), exhibió su trabajo para optar a su título de ingeniero denominado: **Desarrollo de un Prototipo de Sistema para el Análisis e Interpretación de los Trastornos del Cutis Específicamente el Acné en Adolescentes**. Es trabajo de la facultad de ciencias matemáticas y físicas de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales tuvo como objetivo principal desarrollar un prototipo de sistema a través de la plataforma Python para analizar e interpretar la imagen facial de una persona o paciente para diagnosticar la afectación cutánea, ayudando al especialista a llevar un control de la zona afectada del rostro. Ya que hoy en día se enfrentan (sobre todo los adolescentes) a soportar una enfermedad cutánea como es el acné, teniendo como resultado, pigmentaciones, hiperpigmentaciones, y consecuencias negativas en el estado emocional de quien sobrelleva esta patología. Por esta razón se decidió realizar un prototipo de sistema dermatológico que trate los afectos más frecuentes concurrentes en los adolescentes, el cual analizó la imagen, se interpretó y se llevó a un mejor control sobre la mejora de su aspecto físico facial, al mismo tiempo se generó un documento con el tratamiento inicial para el paciente. Para la ejecución del proyecto se utilizó la metodología métrica donde se cumple cada una de las etapas del proyecto. Finalmente se concluyó que el proyecto es factible debido a que permitió llevar un mejor control del paciente para seguir la evolución de su tratamiento.

La realización del proyecto fue para enseñar que hallarse distintos tipos de acné que se puede mostrar en la adolescencia, a su vez para prever posibles cicatrices, problemas de pigmentación y manchas de hiperpigmentación. En la actualidad este sistema no se encuentra existente, lo cual sería de gran ayuda para la sociedad para evitar medicaciones y enseñar las

diferentes afecciones cutáneas. Con ayuda de la tecnología puede ayudar a los profesionales obteniendo resultados favorables en los pacientes, mejor control de tratamientos y mejor resultados en exámenes que se requieran de un estudio de más profundidad para la detección de enfermedades.

Este trabajo es importante y guarda relación con la actual investigación, debido a que se aspira impedir que los adolescentes a largo plazo no obtengan cicatrices en sus rostros por tener un mal tratamiento al automedicarse, si obtienen conocimientos de los diferentes tipos de acné y tratamientos adecuados, no tendrán consecuencias negativas que puedan tener en la piel en su etapa fundamental de crecimiento.

Así como también, Arias Trillos, Y.E. (2019), presentó un trabajo de grado titulado: **Sistema web de Reconocimiento y Clasificación de Patologías a través de Imágenes Médicas Basados en Técnicas de Aprendizaje de Máquina**. Este trabajo fue presentado ante la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia para optar el título de Ingeniero en Sistemas con la ayuda de la clínica Foscal para la realización de exámenes para detectar enfermedades de tiroides y basa su análisis en desarrollar un sistema web para la extracción y clasificación de ultrasonido de nódulos tiroideos en la prueba de tamizaje EU-TIRADS 2017 a través de redes neuronales convolucionales para asistir en el proceso de diagnóstico médico. Debido a la escasez de profesionales, demandas altas de operaciones para la interpretación de imágenes y el alto costo de estos métodos que se realizan, existe una creciente necesidad de métodos y sistemas de análisis de exámenes médicos que de manera rápida que obtengan resultados exactos en el menor tiempo posible, por estas razones lleva mucho tiempo la realización de los exámenes para detectar la enfermedad cuando el paciente los necesita a tiempo, dando como resultado a que se propague la enfermedad mientras dicho paciente espera los resultados.

Dicha investigación estuvo enmarcada en la investigación experimental, se realizó un estudio de proporción ejecutando procesamiento de datos con instrucción de máquinas para el cálculo, descubrimiento, y categorización en ultrasonido de nódulos tiroideos, interpretadas por radiólogos, manejando una prueba de tamizaje llamada EU-TIRADS 2017 que se basa en un examen fundamental para la administración de los nódulos tiroideos de fácil acceso, no invasiva, beneficioso y discriminatoria, siendo este un paso necesario en el tratamiento de los nódulos tiroideos. A partir de la categorización ejecutada por el experto se hace una comparación con

respecto a las profecías del modelo CNN y la métrica aplica para cada evaluación, la sensibilidad y especificación del diagnóstico.

Este trabajo es importante para dicha investigación, para que en la actualidad los expertos en radiología puedan realizar exámenes con exactitud para la detección de tiroides u otros exámenes que requieran de un estudio más profundo en poco tiempo y así poder salvar muchas vidas.

Además, Calderón Soriano, C.R. (2017), desarrolló su trabajo investigación para obtener el título de ingeniero y como cabecera fue nombrado como: **Desarrollo de un Sistema de Crowdsourcing para la Recepción de Síntomas de Pacientes con Enfermedades Dermatológicas y Alérgicas**. El trabajo de investigación Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, tuvo como finalidad elaborar una aplicación móvil guiada y estructurada a través de los principios del “Mobile Crowdsourcing” orientado al espacio médico valiendo todos sus servicios que ofrece para el Centro Clínico Quirúrgico Hospital del día “Valdivia“ – IESS ubicado al sur de la ciudad de Guayaquil, Ecuador, para restar el enorme conjunto de pacientes originarios de forma que sobra en las clínicas u hospitales causando el colapso en las citas médicas del consultorio, el cual es el problema principal que existe en la hoy en día, por causa por la falta de profesionalismo y de ética de parte del médico general que por distintas características resulta a proceder sin efectuar una evaluación precisa de lo que el paciente muestra en cada consulta.

La investigación tomada como antecedente histórico guarda relación con el presente trabajo, ya que a pesar de los avances tecnológicos que se están presentando hoy en día, dichos avances son poco desarrollados en países del tercer mundo como lo son los países de Latinoamérica y en el ámbito de la medicina no es tan destacada en comparación a otros lugares del mundo, acompañados de los problemas que se presentan a diario que perjudica tanto al paciente como al médico. Para esto se realizó un estudio que demostró que, a los tres médicos generales de la fundación, se pudo conocer que seis de cada 10 pacientes aproximadamente no confían en que no necesitan ser atendidos y prefieren requerir una consulta con el especialista, dando como resultado la saturación de citas médicas futuras. Es por esta razón, que se desarrolló sistema de mobile crowdsourcing con su respectiva aplicación móvil para ofrecer a los pacientes un servicio de calidad óptima y contribuyendo a una mejor oleada de pacientes con relación a citas a planificar.

Asimismo, será posible aprovechar los recursos que ofrece un dispositivo Smartphone con sensores contenidos tales como cámara digital, conexión a internet, etc.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Teoría Central de la Investigación

La teoría central para dicha investigación es la teoría de la computación, se ocupa de determinar los problemas que pueden ser resueltos computacionalmente y con qué eficiencia. La teoría considera distintos modelos de cómputo, como los autómatas finitos (que son los más sencillos), las máquinas de Turing (que son las computadoras usuales de hoy en día) y las computadoras cuánticas (cuyo funcionamiento no es digital). Las lógicas y los lenguajes formales juegan un rol central en la teoría de la computación porque permiten expresar propiedades de los programas y razonar sobre su comportamiento. La teoría de la computación también se encarga de entender el límite entre los problemas computables y los no-computables y, dentro del mundo de lo computable, clasificarlos de acuerdo a su grado de simpleza o dificultad. (Instituto de Ciencia de la Computación, 2018).

2.2.2 La piel

La piel es un órgano indispensable para la vida animal. Consta de tres capas bien diferenciadas: epidermis, dermis e hipodermis, cada una de las cuales desempeñan una serie de funciones, inter relacionándose entre sí. (Manual de Dermatología, 2018).

La función de la epidermis es conservar el agua y alejar a los agentes irritantes. (Dondos, 2022).

La dermis está justo debajo de la epidermis y conforma el 90% de la piel. Su grosor varía desde los 0,3 mm de los párpados hasta los 4 mm de la espalda. Es donde se observan los mayores signos del envejecimiento. El 60% de la dermis es agua. (Dondos, 2022).

Finalmente, la hipodermis está mayormente formada por células adiposas. Sin embargo, no son pasivas, sino que también son una fuente importante de hormonas, factores de crecimiento, células madre e inmunitarias, y fibroblasto. (Dondos, 2022).

Según el Manual de Dermatología (2018). las principales funciones de la piel son:

- Protección. Mediante su especial textura y composición protege a los órganos internos de traumatismos mecánicos, físicos y químicos, a la vez que evita la pérdida de agua y electrolitos desde el interior.

- Termorregulación. Mediante los fenómenos de vasodilatación y vasoconstricción en los plexos vasculares cutáneos se aumenta o reduce la temperatura de la piel y, en situaciones de calor exterior extremo, la secreción sudoral ecrina refresca la superficie cutánea.

- Sensación. Tacto, presión, vibración, temperatura, dolor y prurito son captados por receptores sensoriales libres y/o corpúsculos sensoriales que los transmiten al cerebro por los cordones medulares dorsales.

- Secreción. Las glándulas de secreción pueden ser ecrinas (ec = fuera; crinia = secreción), como sucede con las sudoríparas ecrinas, y en este mismo orden podríamos considerar la citocrinia melánica desde el melanocito; apocrina (apo = fuera; secreción de la parte superior de la célula), propia de las sudoríparas apocrinas y glándula mamaria; y holocrinas (secreción de la totalidad celular), representadas por las glándulas sebáceas y el propio epitelio epidérmico.

- Función inmunológica. Se ha demostrado que los queratinocitos intervienen de forma activa en el sistema inmune cutáneo o SALT (tejido linfoide asociado a la piel), tanto en las interacciones celulares con las células de Langerhans y los linfocitos T epidermotrópicos, como en la producción de citocinas. Los histiocitos dérmicos también intervienen en la función defensiva cutánea. Los péptidos antimicrobianos son un grupo de péptidos presentes en la superficie epidérmica que actúan como antibióticos naturales y participan en los procesos celulares de la defensa inmune y la reparación tisular.

- Excreción. A través de la piel se eliminan muy pocas sustancias, aunque, en determinadas situaciones patológicas, al producirse grandes cantidades de capa córnea, se pueden perder elementos constitutivos del epitelio, especialmente azufre y proteínas. En la excreción cutánea también debemos considerar la perspiratio insensibilis, que es la pérdida de agua diaria a través de la superficie cutánea, sin relación con la secreción ecrina, y que, para un varón de 70 kg, que se correspondería con una superficie de 1,80 m², es de unos 350 ml.

Ya conocemos que es la piel, pero al nivel estético existen distintos tipos de piel con sus respectivas características y tratamientos adecuados, que se pueden originar por varias razones ya sea por genética, edad, ataques externos, cuidado, temperatura, ambiente, entre otros. Existen 5 tipos de pieles: normal, mixta, seca, grasa y sensible.

- Piel Normal: Es un tipo de piel con textura que se acostumbra tener habitualmente, sana y saludable teniendo tratamientos básicos que se aplican a diario.

- Piel Sensible: Es un tipo de piel que suele reaccionar con más facilidad a factores externos, es un tipo de piel débil, debido a razones como la genética, las alergias o efectos ambientales causado por la pérdida de la barrera de la piel. Los síntomas más comunes son calor, tirantez, enrojecimiento o picor.
- Piel Seca: Es un tipo de piel con rasgos ásperos, debido a la falta de producción del sebo causando la ausencia de unos lípidos que detienen la humedad, ocasionado por factores como el clima, baja humedad del aire, y la inmersión de agua caliente. Si no se trata este tipo de piel a tiempo, a largo plazo puede generar infecciones o problemas cutáneos.
- Piel Grasa: También llamada seborreica, tiene como apariencia una piel brillante, húmeda y porosa. Se produce por una producción extrema por las glándulas sebáceas. En este tipo de piel hay probabilidades de padecer acné que se presenta en un 40% a 50% de los adultos.
- Piel Mixta: Es una combinación de piel grasa y piel seca, es difícil de identificar ya que en distintas zonas se puede presentar uno de los dos tipos de piel. Normalmente en zona de la nariz, frente y barbilla (también llamada a zona T) se presenta piel grasa, mientras que en mejillas es piel normal y seca.

2.2.3 Trastornos de la piel

A continuación, de acuerdo el Sandoval (2019). Se les va a indicar el siguiente trastorno común que se puede presentar en la piel.

- **Acné**

Es una enfermedad inflamatoria del folículo pilosebáceo, consecuencia de una alteración en la queratinización folicular y mayor producción de sebo, los cuales están predominantemente en cara y tronco. Se caracteriza por formación de micro comedones, comedones abiertos y cerrados, pápulas y pústulas. Con menor frecuencia nódulos y pseudoquistes. Es una patología que puede afectar profundamente la calidad de vida de los pacientes. Es preciso mencionar también que existen distintos tipos de acné, como el acné, acné infantil, acné conglobata, acné fulminans, acné de la mujer adulta y acné excoriado.

- **Envejecimiento**

Una de las enfermedades más comunes y poco hablada es el envejecimiento en la piel, causado por mal tratamiento y poco cuidado. Es una enfermedad que se va presentando a medida

que van pasando los años, a pesar de que sea algo inevitable, se puede impedir que se desarrollé más rápido con varios tratamientos que se pueden aplicar a diario.

- **Manchas en la Piel**

Es causada por la hiperpigmentación en la piel ya que se produce más melanina de lo normal, es frecuente en personas de mayor edad. Suelen ser anchas y marrones, y no causa ningún tipo de dolor. Las áreas más comunes en las que se presentan son: las manos, espaldas, cara y hombros.

- **Quemaduras**

Es uno de los trastornos de piel que se presenta más a menudo. Eso dependerá del nivel de la quemadura. Si se presenta un nivel de quemadura leve, se puede deducir un tratamiento adecuado.

- **Rosácea**

De acuerdo con Dondos (2022). La rosácea, una enfermedad cutánea inflamatoria crónica y muy común, es la culpable de numerosos casos de piel enrojecida y sensible. Todavía no se termina de entenderla, y ahora mismo sigue siendo incurable, pero sí parece claro que existe una predisposición genética que hace que determinadas personas sean más sensibles a los desencadenantes que provocan el enrojecimiento facial, como la dieta, el alcohol, la cafeína y algunos de los parásitos que encontramos en la piel y en los intestinos. Con el tiempo, cuando los capilares que ya están frágiles se acaban dilatando permanentemente, se pueden desarrollar «arañas vasculares» y un enrojecimiento constante.

- **Estrías**

No es calificado directamente como una enfermedad pese a que aparezca en la piel por distintas razones, ya sea por embarazo, y pérdida de peso en la obesidad. En las zonas donde más aparecen son: piernas, senos, glúteos, caderas u otras partes del cuerpo, se presentan con más facilidad en mujeres y no causa dolor ni molestia.

- **Puntos Negros**

Mejor conocido como comedones o acné comedónico, son una aglomeración de los poros de la piel que surgen debido a la producción sebácea conectado al proceso de oxidación de las células.

2.2.4 Tratamientos y Cuidados Generales

Una vez examinado los trastornos de la piel, es pertinente comentar los tratamientos adecuados mediante productos básicos para el cuidado de la piel ante los mismos.

- Evitar medidas agresivas de aseo, sin efecto demostrado y aumentan la irritación.
- Evitar uso de cremas y cosméticos oclusivos.
- Asociar uso de protector solar no comedogénico.
- Agentes queratolíticos y/o exfoliantes, jabones que contienen azufre, ácido salicílico o resorcinol. También es útil el jabón de afrecho o avena.
- Mantener una dieta balanceada.
- Reducir estrés

A su vez, los productos son sumamente importantes y deben ser utilizados a diario para mantener la piel fresca y evitar futuros trastornos, estas se pueden encontrar en farmacias, tiendas de cosméticos y tiendas de maquillaje, por esta razón es necesario saberlos, entre estas se encuentran: protector solar, crema hidratante, contorno de ojos, crema limpiadora facial, jabón limpiador facial, agua de rosa, agua micelar, mascarillas pill off, mascarilla de velos, exfoliantes para el rostro y para el cuerpo, sueros para el rostro, champús especiales, desmaquillante, tónicos y bálsamo labial.

El uso de marcas reconocidas es importante para evitar contraindicaciones o reacciones no deseadas, algunas de ellas son: Bacc Beauty, Dolce Bella, La Roche, Cera Ve, Cetaphil, Nivea, Dove, Vichy, Neutrogena, Olaplex, Loreal, Avene, Bioderma, Olay, zoah, elf, Valmy, The Ordinary, Farmatodo, Umbrella, entre otros.

2.2.5 Sistemas de Información

Según el autor Gonzalez-Longatt en “Introducción a los Sistemas de Información: Fundamentos” (2012). En la teoría general de sistemas, un SI es un sistema, automático o manual, que comprende personas, máquinas y/o métodos organizados para agrupar, procesar, transmitir y diseminar datos que representan información para el usuario.

2.2.6 Metodología para el desarrollo del software

Para Maida, E. G. y Pacienza, J. En su documento de Tesis Final para la licenciatura en Sistemas y Computación de la Universidad Católica Argentina (2015). La metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Una metodología para el desarrollo de software comprende los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto

software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado.

- Tradicionales: denominadas, a veces, de forma despectiva, como metodologías pesadas. Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto, la planificación y control del mismo, en especificaciones precisas de requisitos y modelado y en cumplir con un plan de trabajo, definido todo esto, en la fase inicial del desarrollo del proyecto. Estas metodologías tradicionales imponen una disciplina rigurosa de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. (Maida, E.G. y Pacienza, J. 2015).
- Agiles: generalmente es un proceso Incremental (entregas frecuentes con ciclos rápidos), también Cooperativo (clientes y desarrolladores trabajan constantemente con una comunicación muy fina y constante), Sencillo (el método es fácil de aprender y modificar para el equipo) y finalmente Adaptativo (capaz de permitir cambios de último momento). Las metodologías ágiles proporcionan una serie de pautas y principios junto a técnicas pragmáticas que hacen que la entrega del proyecto sea menos complicada y más satisfactoria tanto para los clientes como para los equipos de trabajo, evitando de esta manera los caminos burocráticos de las metodologías tradicionales, generando poca documentación y no haciendo uso de métodos formales. Estas metodologías ponen de relevancia que la capacidad de respuesta a un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan. (Maida, E.G. y Pacienza, J. 2015).
- La Programación Extrema (XP): fue concebida y desarrollada para abordar las necesidades específicas del desarrollo de software llevado a cabo por pequeños equipos frente a vagos y requisitos cambiantes. Esta nueva metodología ligera desafía muchos principios convencionales, incluida la suposición de larga data de que el costo de cambiar una pieza de software necesariamente aumenta dramáticamente en el transcurso de tiempo. XP reconoce que los proyectos tienen que trabajar para lograr esta reducción de costes y explotar los ahorros una vez que han sido ganados (Beck, K. 1999).

Además, la programación XP fue la metodología utilizada para realizar la aplicación.

Según, Antúnez (1992) destaca en su artículo titulado “La Importancia de Programar en la Escuela” que programar es "establecer una serie de actividades en un contexto y un tiempo determinados para enseñar unos contenidos con la pretensión de conseguir varios objetivos". La

programación de la enseñanza no es solamente tener en cuenta los contenidos y los métodos más eficaces de presentarlos.

2.2.7. Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA), en el contexto de las ciencias de la computación, es una disciplina y un conjunto de capacidades cognoscitivas e intelectuales expresadas por sistemas informáticos o combinaciones de algoritmos cuyo propósito es la creación de máquinas que imiten la inteligencia humana para realizar tareas, y que pueden mejorar conforme recopilan información.

2.2.8. Red Neuronal

Redes neuronales artificiales son redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples (usualmente adaptativos) y con organización jerárquica, las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico. (Matich, D. 2001).

Para dicha investigación, se empleó este modelo computacional para el entrenamiento de los trastornos de piel.

2.3 Bases Legales

Son las leyes que sostienen de forma legal el desarrollo del proyecto.

Constitución Bolivariana de Venezuela (1999), sobre los derechos de salud, en sus artículos 83 al 85.

- **Artículo 83:** La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios.
- **Artículo 84:** Para garantizar el derecho a la salud, el Estado creará, ejercerá la rectoría y gestionará un sistema público nacional de salud, de carácter intersectorial, descentralizado y participativo, integrado al sistema de seguridad social, regido por los principios de gratuidad, universalidad, integralidad, equidad, integración social y solidaridad. El sistema público nacional de salud dará prioridad a la promoción de la salud y a la prevención de las enfermedades, garantizando tratamiento oportuno y rehabilitación de calidad. Los bienes y servicios públicos de salud son propiedad del Estado y no podrán ser privatizados. La comunidad organizada tiene el derecho y el deber de participar en la toma de decisiones sobre la planificación, ejecución y control de la política específica en las instituciones públicas de salud.

- **Artículo 85:** El financiamiento del sistema público nacional de salud es obligación del Estado, que integrará los recursos fiscales, las cotizaciones obligatorias de la seguridad social y cualquier otra fuente de financiamiento que determine la ley. El Estado garantizará un presupuesto para la salud que permita cumplir con los objetivos de la política sanitaria. En coordinación con las universidades y los centros de investigación, se promoverá y desarrollará una política nacional de formación de profesionales, técnicos y técnicas y una industria nacional de producción de insumos para la salud. El Estado regulará las instituciones públicas y privadas de salud.

Decreto N° 6.693 del 1° de abril de 2022 sobre la Ley Orgánica de Reforma Parcial del Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación:

- **Artículo 14.** El Plan Científico, Tecnológico y de Innovación Nacional establecerá en forma sistemática y coherente las políticas, objetivos, estrategias y metas, en función de la visión estratégica, incorporando los proyectos, acciones y recursos que se aplicarán para alcanzar los fines establecidos en el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, procurando el desarrollo de las capacidades científico- tecnológicas que hagan viable, potencien y aseguren la protección y atención de las necesidades del Pueblo y el desarrollo de la República Bolivariana de Venezuela como un país potencia.

Decreto N.º 4.386, mediante el cual se crea la Comisión Presidencial denominada Consejo Presidencial para la Ciencia, Tecnología e Innovación, en sus artículos 1 y 3:

- **Artículo 1:** Se crea la Comisión Presidencial denominada Consejo Presidencial para la Ciencia, Tecnología e Innovación, con carácter permanente, la cual podrá denominarse en adelante Consejo Presidencial para la Ciencia, Tecnología e Innovación, que tiene como objeto asesorar, planificar, promocionar e implementar toda la labor científica, tecnológica, de innovación que tenga directa aplicación en la vida social, económica, cultural y militar para el desarrollo integral del país.
- **Artículo 3:** El Consejo Presidencial para la Ciencia, Tecnología e Innovación, estará integrado por los ministros o ministras del Poder Popular con competencia en: para la Ciencia y Tecnología; para la Salud; para la Agricultura Productiva y Tierras; para el Ecosocialismo; de Atención de las Aguas; para el Transporte; para la Energía Eléctrica; para la Educación; para la Educación Universitaria; de Industrias y Producción Nacional; de Economía, Finanzas y Comercio Exterior; para la Defensa.

2.4 Definición de Términos Básicos

Computación: También llamada informática, es el área de la ciencia que se ocupa de aprender la gestión de técnicas, conocimientos y métodos con propósito de acumular, procesar y transferir información y datos en forma digital.

Cuidados de la piel: Son distintas tareas que se realizan mediante productos de farmacia u otros comercios para conservar la piel de nuestro cuerpo saludable.

Enfermedades de la Piel: Son un extenso grado de afectos que afligen a la piel y contienen enfermedades originadas por infecciones bacterianas, infecciones virales, infecciones por hongos, reacciones alérgicas, cánceres de piel, parásitos, ya sea, por asuntos hereditarios o, incluso, su origen puede ser desconocida.

Hardware: Cúmulo de componentes físicos que conforman una computadora o un sistema informático.

Inteligencia Artificial: Programa de computación diseñado para realizar determinadas operaciones que se consideran propias de la inteligencia humana, como el autoaprendizaje.

Java: Es lenguaje de programación y una plataforma informática que fue comerciada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems.

Lenguaje de Programación: Un lenguaje de programación es un lenguaje de computadora que los programadores utilizan para comunicarse para desarrollar programas de software, aplicaciones, páginas webs, scripts u otros conjuntos de instrucciones para que sean ejecutadas por los ordenadores.

Metodología: El término metodología se define como el conjunto de dispositivos o procedimientos racionales, usados para el logro de un objetivo, o cadena de objetivos que rige una investigación científica.

Programación: Es el proceso donde se crea un conjunto de instrucciones que le explica a la computadora que tiene que realizar algún tipo de actividad y hacer que el software lo elabore.

Piel: Órgano más grande del cuerpo, conformado por: cabello, uñas y glándulas sebáceas y sudoríparas.

Red Neuronal: Una red neuronal es un método de la inteligencia artificial que enseña a las computadoras a procesar datos de una manera que está inspirada en la forma en que lo hace el cerebro humano.

Software: Acierta el conjunto de los elementos lógicos precisos que hace posible la ejecución de ocupaciones determinadas.

Trastornos: Alteración en el funcionamiento de un organismo o de una parte de él o en el equilibrio psíquico o mental de una persona.

Tratamiento: Conjunto de medios (higiénicos, dietéticos, farmacológicos, quirúrgicos o físicos) que se ponen en práctica para curar o aliviar una enfermedad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Para la Universidad Rafael Beloso Chacín (2006). El marco metodológico constituye la fase del proceso de investigación que indica detalladamente cómo el investigador desarrolla el procedimiento de trabajo, que induce al logro de los objetivos planteados. De igual manera, establece los aspectos considerados tales como: el tipo y diseño de la investigación, la población, técnica e instrumentos a aplicar, validez y confiabilidad del mismo, así como el tratamiento estadístico a utilizar en la información, mediante la aplicación de instrumentos de recolección de datos y el procedimiento seguido para realizar el trabajo, todo esto bajo el enfoque cuantitativo.

3.1 Tipo de Investigación

Acorde al libro “Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales” Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016), Los Proyectos Especiales están descritos como:

Trabajos que lleven a creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software, prototipos y de productos tecnológicos en general, así como también los de creación literaria y artística. El estudiante podrá optar por esta categoría cuando el tipo de trabajo seleccionado tenga directa vinculación con el perfil de competencias profesionales del subprograma de postgrado que cursa, o así se establezca en el diseño curricular respectivo. En caso de dudas, corresponderá al Concejo Técnico Asesor de Postgrado del Instituto atender y decidir sobre las consultas que se le formulen.

Trabajos con objetivos y enfoques metodológicos no previstos en estas Normas, que por su carácter innovador puedan producir un aporte significativo al conocimiento sobre el tema seleccionado y a la cultura. Esta categoría permite la elaboración de estudios novedosos y diferentes a los que caracterizan las modalidades antes descritas.

Los Proyectos Especiales, en todos los casos, deben incluir la demostración de la necesidad de la creación o de la importancia del aporte, según sea el caso, la fundamentación teórica, la descripción de la metodología utilizada y el resultado concreto del trabajo en forma acabada. En el caso de las Tesis Doctorales sólo se aceptarán Proyectos Especiales cuando tengan como soporte

un sólido diseño de investigación, conlleva o se derivan de elaboraciones conceptuales originales del estudiante y el resultado tangible se caracterice por su significativo valor innovador.

Por este motivo, el trabajo de Investigación es “Proyecto Especial”, ya que se tiene como objetivo general desarrollar una aplicación con inteligencia artificial para analizar los trastornos de piel a fin de sugerir cuidados dermatológicos y está asociado a un desarrollo de software con el fin de innovar, aportar conocimientos y ayudar a la sociedad.

3.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación de acuerdo con Balestrini (2001), contiene el conjunto de acciones que se ejecutan a lo largo del estudio, para obtener la información adecuada de los pasos a seguir para lograr los objetivos trazados en la investigación. El diseño de investigación intenta dar de manera concisa y clara las respuestas a las preguntas planteadas en la investigación en curso, definiéndose en función de los objetivos establecidos en el estudio.

En este caso, tomando en cuenta la naturaleza de los datos recogidos, para obtener la información pertinente al tema, se consideró que el diseño de investigación utilizado, estuvo enmarcado por estrategias de campo y documental.

Se dice que fue de campo, porque se recolectaron otros datos provenientes de fuentes primarias, es decir, datos suministrados directamente de la realidad, en su situación natural y en el mismo lugar en donde se practican las diferentes disciplinas y acontecimiento de los hechos.

De esta manera, la información recogida se ejecutó mediante sugerencias de registros como libros académicos, gacetas científicas, documentaciones de universidades, escuelas u otras instituciones, estudiantes y profesionales que contribuyeron conocimientos respecto a trastornos de piel, producto de cuidado para la misma e instrucciones para el desarrollo de una aplicación.

A su vez, fue documental, que, según G. Arias, F. (2012), es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica, e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales, o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

De este modo, se recolectó datos a través de fuentes secundarias para dicha investigación.

3.3 Nivel de Investigación

Para el nivel de investigación se decidió ser descriptiva, acorde con G. Arias, F. (2012). En el libro “El proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica”. El nivel de

investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio.

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

La investigación descriptiva se clasifica en:

- a) Estudios de medición de variables independientes: Su misión es observar y cuantificar la modificación de una o más características en un grupo, sin establecer relaciones entre éstas. Es decir, cada característica o variable se analiza de forma autónoma o independiente. Por consiguiente, en este tipo de estudio no se formulan hipótesis, sin embargo, es obvia la presencia de variables.
- b) Investigación correlacional: Su finalidad es determinar el grado de relación o asociación (no causal) existente entre dos o más variables. En estos estudios, primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación. Aunque la investigación correlacional no establece de forma directa relaciones causales, puede aportar indicios sobre las posibles causas de un fenómeno. La utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intentar predecir el valor aproximado que tendrá una variable en un grupo de individuos, a partir del valor obtenido en la variable o variables relacionadas. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.82).

Para el presente trabajo se escogió dicho nivel de investigación descriptiva con variables independientes, ya que se analiza las características de una población o fenómeno sin entrar a conocer las relaciones entre ellas y se reúne todos los conocimientos del estudio para desarrollar una aplicación con inteligencia artificial analizar los trastornos de piel a fin de sugerir cuidados dermatológicos.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Según Balestrini (op. cit.) la población es un conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes.

En este caso, la población del presente trabajo de investigación está conformada por las aplicaciones que implementan la inteligencia artificial en aras de cumplir con el objeto de su funcionamiento.

3.4.2 Muestra

De conformidad con lo anterior, la muestra corresponde al software dedicado al cuidado y tratamiento dermatológico.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Una vez que se ha especificado la población y la muestra sobre la cual se realizará el estudio, se procede a definir la técnica para la recolección de datos, la cual consiste en los métodos de los cuales se vale el investigador para obtener la información necesaria y cubrir los objetivos que persigue alcanzar el estudio en cuestión. La metodología empleada en la recolección de los datos debe ir de la mano con la con el enfoque teórico y conceptual que se le ha dado al estudio.

Como técnica e instrumentos para la obtención y recolección de datos para esta investigación, se utilizará la encuesta, empleando un cuestionario con 20 preguntas cerradas.

3.5.1 Técnicas

Según Gutiérrez, F. (2002), define las técnicas como “la habilidad para hacer uso de procedimientos y recursos”. Significa cómo hacer algo. Es el procedimiento que adoptan el docente y los alumnos durante el proceso de enseñanza y aprendizaje”.

La recolección de información mediante la encuesta se hace a través de formularios, los cuales tienen aplicación a aquellos problemas que se pueden investigar por métodos de observación. La encuesta permite el conocimiento de las motivaciones, las actitudes y las opiniones de los individuos con relación a su objeto de investigación.

Para Sandhusen, R. (2007), las encuestas obtienen información sistemáticamente de los encuestados a través de preguntas. Estas pueden ser una encuesta en línea, una encuesta personal o una encuesta por teléfono.

Se hizo necesario recolectar datos directamente de la realidad para obtener información, para esto, se realizará una encuesta a fin de determinar los detalles acerca de la opinión que tienen los clientes externos respecto al cuidado de la piel y productos para tratar con la misma, que será aplicada a distintas personas que accedan a cualquiera de los comercios situados en Mañongo.

Otra técnica empleada fue, la observación, Méndez (2007), define la técnica de observación como aquella donde a través de sus sentidos, el hombre capta la realidad que lo rodea que luego

organiza intelectualmente. Es decir, es el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que necesitamos para resolver un problema de investigación.

De esta manera pues, se aplicó esta técnica para recolectar información sobre las actitudes utilizadas por los clientes al momento de comprar productos dermatológicos en estudio y de manifestar la opinión de tratamiento y cuidado y brindarles productos de cuidado de la piel de calidad, esto con la finalidad de verificar que tanto las actitudes, como las respuestas fueran verídicas y congruentes con la realidad.

3.5.2 Instrumentos

Según, G. Arias, F. (2012), “los instrumentos son cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar la información. Entre los cuales se pueden mencionar: los cuestionarios, entrevistas y otros”.

Parte de la información se recopiló a través de un cuestionario, que, de acuerdo a G. Arias, F. (2006). El cuestionario es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador.

El instrumento para el cuestionario constaba de 20 preguntas cerradas, en donde allí se aplicaron dichas preguntas que determinaron los atributos de mayor impacto que se consideraron para lograr los objetivos de la investigación.

Por otra parte, el instrumento usado en la observación directa fue la hoja de registro empleada para señalar e indicar el conocimiento personal de cada individuo.

Estas hojas de registro fueron usadas al finalizar todas las observaciones. Sin embargo, los resultados de las mismas fueron utilizados y posteriormente reservados por parte del investigador, es decir, no fueron expuestos en el trabajo, para mantener la privacidad de los clientes.

3.6 Confiabilidad y Validación de la Investigación

3.6.1 Validación

Para G. Arias, F. (2012), la validez del instrumento significa que las preguntas o ítems deben tener una correspondencia directa con los objetivos de la investigación, es decir, las interrogantes consultaron solo aquello que se pretende consultar o medir.

El instrumento fue entregado a tres (3) especialistas, dos (2) del área de ingeniería en computación de la universidad José Antonio Páez y uno (1) del área de la salud, junto al instrumento se les entregó el cuadro de operacionalización de variables, objetivo general, objetivos

específicos y título del trabajo de grado. Dichos expertos, luego de revisarlo antes mencionado y evaluar las dimensiones, indicadores e ítems del instrumento completo, dieron sus observaciones y aprobaciones (ver Apéndices 3, 4 y 5). Después de revisarlo, no se obtuvo ningún inconveniente. siendo validado finalmente por los tres (3) profesionales para su posterior aplicación.

3.6.2 Confiabilidad

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014) explican que “la confiabilidad de un instrumento de medición se determina a través de diversas técnicas y, se refieren al grado en el cual su aplicación repetida al mismo sujeto de estudio, que producen resultados iguales”.

Luego de validar el instrumento, fue preciso establecer solamente la confiabilidad de la sección del cuestionario referida a la escala de actitud utilizada en la investigación.

Mediante las preguntas dicotómicas de la encuesta se utilizó el método de Confiabilidad de Cronbach que se calcula a través de la siguiente fórmula.

$$r_{20} = \left(\frac{K}{K - 1} \right) \left(\frac{\sigma^2 - \sum pq}{\sigma^2} \right)$$

Donde:

K = Es el número de preguntas o ítem.

P = Porcentaje de personas que responden SI a cada ítem.

Q = Porcentaje de personas que responden NO a cada ítem.

σ =Varianza total del instrumento

3.7 Técnicas de Análisis de Resultados

El análisis de interpretación de resultados, según Hurtado (2010). “Son las técnicas de análisis que se ocupan de relacionar, interpretar y buscar significado a la información expresada en códigos verbales o icónicos”.

De conformidad con ello, se realizará un análisis estadístico de los datos para obtener los indicadores técnicos relevantes como la media, y expresarlos en gráficos a fines de marcar una tendencia en el comportamiento del usuario, causa de sus afecciones y opinión general que ayude a comprender la situación actual y necesidades generales del usuario final.

3.8 Fases de la investigación

- **Fase I. Diagnóstico de la situación actual sobre los trastornos de piel y productos para su cuidado dermatológico.**

En esta fase se utilizó encuestas y observación directa sobre los actuales productos del cuidado de la piel, tratamientos y rutinas adecuadas que se deben de realizar a diarios, trastornos de la piel más frecuente, marcas más reconocidas y productos básicos.

- **Fase II. Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.**

Se utilizaron técnicas de recolección de datos mediante encuestas de distintas fuentes para definir y plasmar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.

- **Fase III. Diseño de una aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.**

Después de tener los requerimientos funcionales y no funcionales, se vendrá con el desarrollo de la aplicación, el cual este se va a efectuar bajo la metodología XP cumpliendo con las características fundamentales de la metodología como lo son el desarrollo y gestión de proyectos con eficacia, flexibilidad y control cumpliendo de esta manera con la comunicación, la reutilización del código desarrollado y la realimentación.

- **Fase IV. Desarrollo de la aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.**

En esta fase se empezó a emplear el diseño de la aplicación con el desarrollo, y se utilizó herramientas metodológicas y técnicas para las pruebas de unidad de la aplicación. Mediante el desarrollo se generaron pruebas para la verificación del sistema.

- **Fase V. Realización de pruebas de funcionalidad de la aplicación.**

Cuando la aplicación esté completada, se realizan pruebas para ver su eficacia y comprobar que todas las unidades del sistema estén funcionando correctamente, esta prueba se realizó con distintos individuos. Con esta prueba se logró corregir algunos detalles para mejorar su calidad.

3.9 Cuadro de Operacionalización de Variables

Objetivo General: Desarrollar una aplicación con inteligencia artificial para analizar los trastornos de piel a fin de sugerir cuidados dermatológicos.

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Objetivo Específico	Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Diagnosticar la situación actual sobre los trastornos de piel y productos para su cuidado dermatológicos.	Trastornos de Piel	Investigar los trastornos de piel que se presente con más frecuencia y productos adecuados para tratar con la misma.	Cuidado	Rutina de Cuidado	1,2,3	Instrumentos; Encuesta Fuente: Clientes de farmacias, tiendas de maquillaje y tiendas de cosméticos.
			Productos	Identificación y/o padecimientos de afecciones de la piel	4,5,6	
			Trastornos	Factores de Riesgo y causas de trastornos de piel	7,8,9,10,11, 12,13	
Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales	Requerimientos funcionales y no funcionales	Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales	Funciones directas e indirectas.	Analizar, detectar, diagnosticar los trastornos de piel.	14,15,16	Instrumentos: Entrevista. Fuentes: Clientes de

de la aplicación.		s de la aplicación.	No funcionales	Interfaz amigable, calidad, mantenibilidad, eficiencia, usabilidad	17,18,19,20	farmacias, tiendas de maquillaje y tiendas de cosméticos.
-------------------	--	---------------------	----------------	--	-------------	---

Fuente: Henríquez y García. (2023)

CAPITULO IV

RESULTADOS

A fin de avanzar en el objetivo planteado para la presente investigación se procede a presentar los resultados de la aplicación del instrumento propuesto para este estudio (cuestionario) y el análisis respectivo. El instrumento fue aplicado a 4 personas en 5 locales distintos, situado en Mañongo, el cual consta de 20 preguntas, cuyas respuestas obtenidas fueron clasificadas y ordenadas con el propósito de facilitar su interpretación, y serán mostradas de forma porcentual para el presente análisis y construcción de la propuesta.

En este orden de ideas, se presenta cada uno de los ítems que conforman el cuestionario para el personal y clientes de la empresa con sus respectivas respuestas y análisis.

4.1. Fase I. Diagnóstico de la situación actual sobre los trastornos de piel y productos para su cuidado dermatológico.

Luego de haber aplicado las 20 preguntas a las 4 personas en 5 los distintos locales de Mañongo. que son: «Twinsmakeup», «Locatel», «+ que farmacia», «Farmatodo» y «Remington Center», para obtener la información actual sobre sobre los trastornos de piel y productos para su cuidado dermatológicos. Se pudo observar el desconocimiento sobre ciertos productos, trastornos de la piel y rutinas del cuidado de la piel.

4.1.1. Cuestionario

1. ¿Hace usted una rutina diaria de cuidado de la piel?

Figura 1: Gráfica Pregunta 1.



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Se observó que, un 60% realiza rutinas diarias para el cuidado de la piel y el otro 40% no se realiza rutinas diarias para el cuidado de la piel.

2. ¿Usted se lava la cara para el cuidado de la piel?

Figura 2: Gráfica Pregunta 2.



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Se llegó a una conclusión que, el 100% de los encuestados se lava la cara para el cuidado de la piel.

3. ¿Usted utiliza productos básicos para el cuidado de la piel?

Figura 3: Gráfica Pregunta 3.

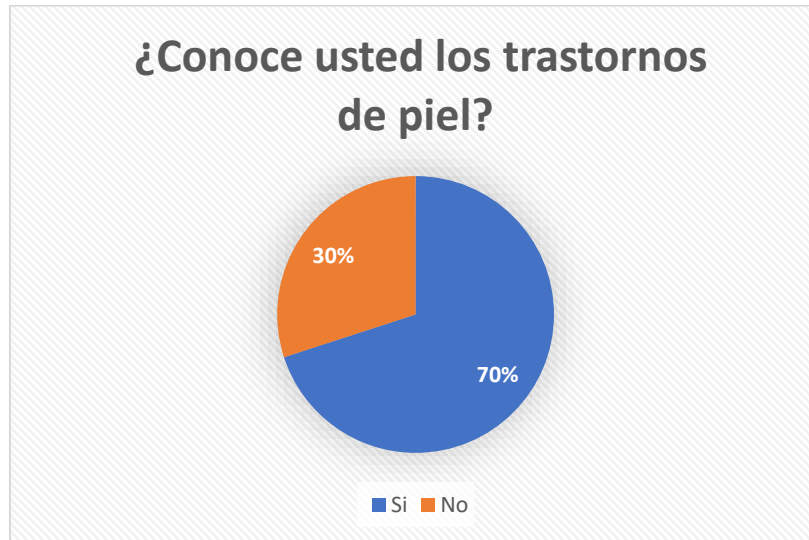


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Podemos visualizar, el 75% utiliza productos básicos para el cuidado de la piel y el otro 25% no utiliza productos básicos para el cuidado de la piel.

4. ¿Conoce usted los trastornos de piel?

Figura 4: Gráfica Pregunta 4.

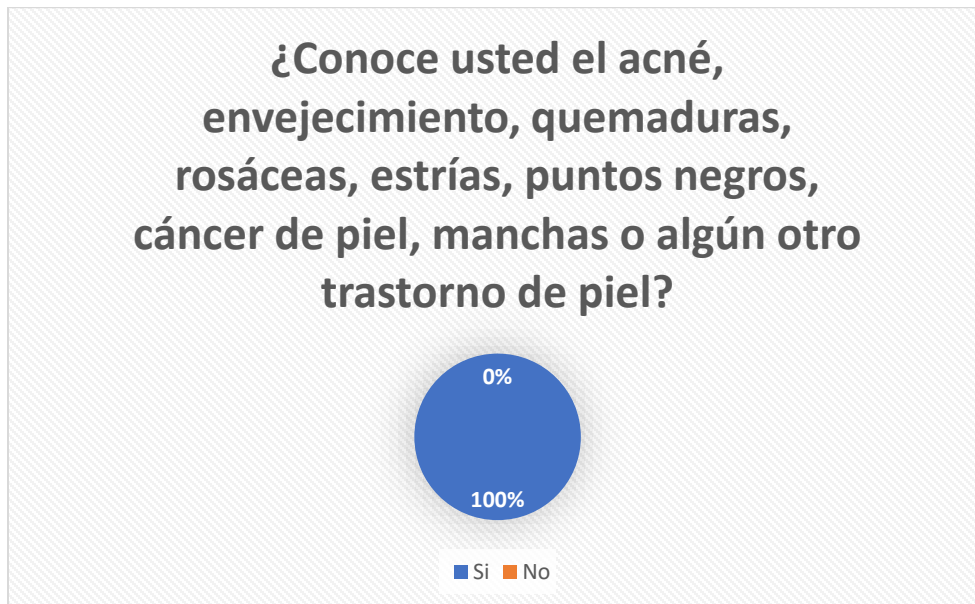


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Se analizó que, el 70% conocen los trastornos de piel y el 30% no conoce los trastornos de piel.

5. ¿Conoce usted el acné, envejecimiento, quemaduras, rosáceas, estrías, puntos negros, cáncer de piel, manchas o algún otro trastorno de piel?

Figura 5: Gráfica Pregunta 5.

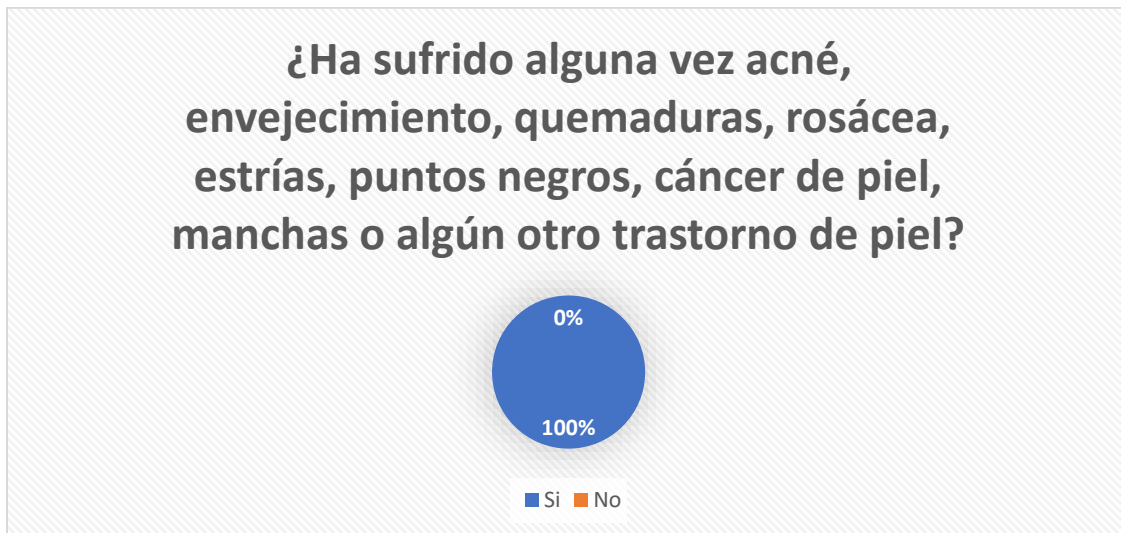


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Se visualizó que, el 100% conoce el acné, envejecimiento, quemaduras, rosáceas, estrías, puntos negros, cáncer de piel, manchas o algún otro trastorno de piel mencionado.

6. ¿Ha sufrido alguna vez acné, envejecimiento, quemaduras, rosácea, estrías, puntos negros, cáncer de piel, manchas o algún otro trastorno de piel?

Figura 6: Gráfica Pregunta 6.

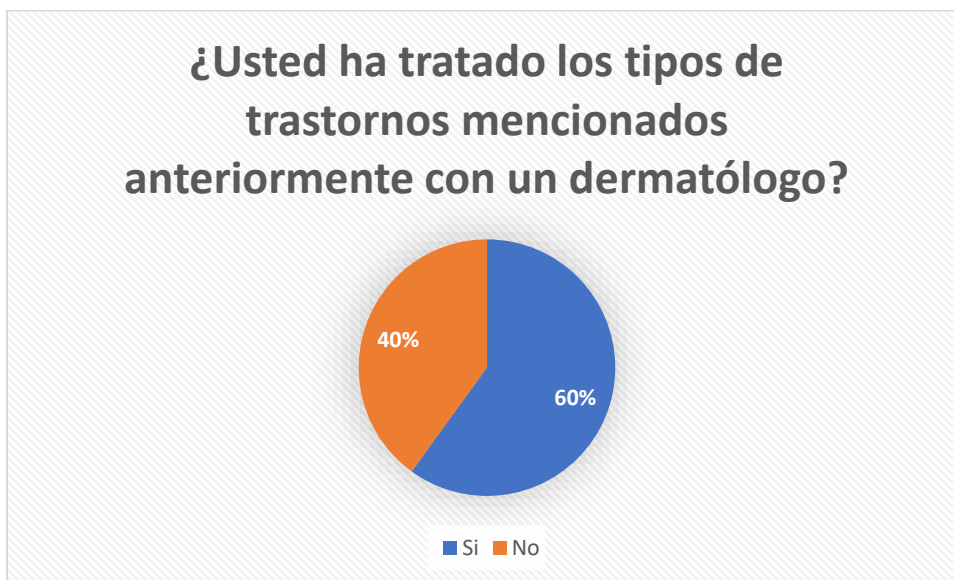


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Podemos notar, el 100% ha sufrido algún un trastorno de piel.

7. ¿Usted ha tratado los tipos de trastornos mencionados anteriormente con un dermatólogo?

Figura 7: Gráfica Pregunta 7.

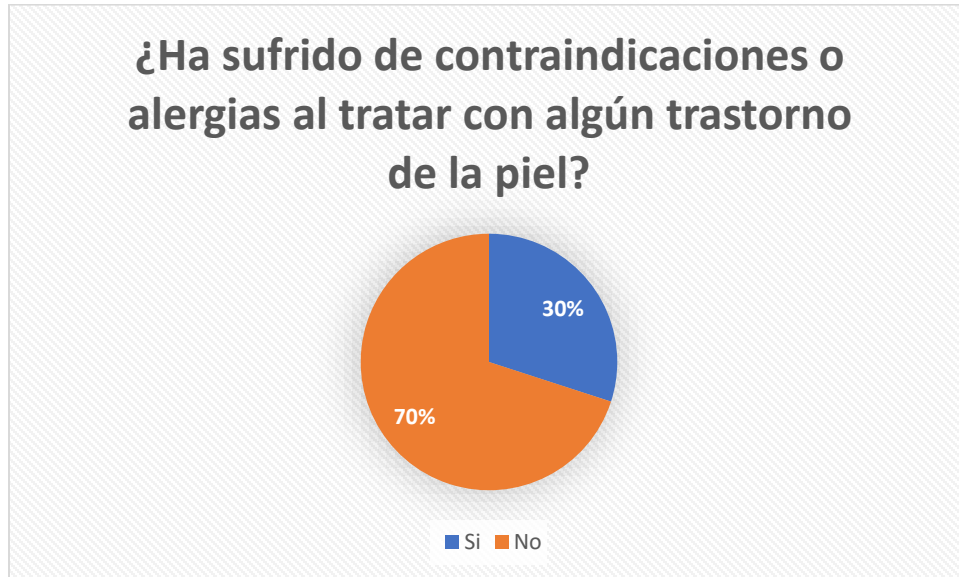


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Podemos apreciar que, 60% han ido al dermatólogo para tratar con un trastorno y el 40% no ha ido al dermatólogo para tratar con trastornos.

8. ¿Ha sufrido de contraindicaciones o alergias al tratar con algún trastorno de la piel?

Figura 8: Gráfica Pregunta 8.

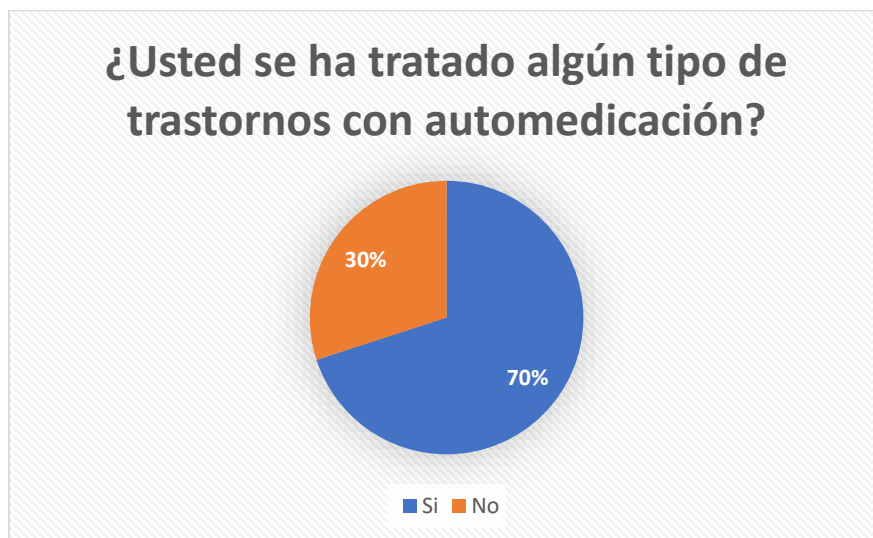


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: En la gráfica se manifiesta que, un 30% ha sufrido de alergia o contraindicaciones al tratar con algún trastorno de la piel y el 70%, no ha sufrido alergia o contraindicaciones

9. ¿Usted se ha tratado algún tipo de trastornos con automedicación?

Figura 9: Gráfica Pregunta 9.



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: En la gráfica se observa que, un 70% se ha automedicado algún tipo de trastorno de piel y el 30% no se ha automedicado de algún tipo de trastorno de piel.

10. ¿Usted se ha tratado la automedicación con productos o recetas naturales?

Figura 10: Gráfica Pregunta 10.

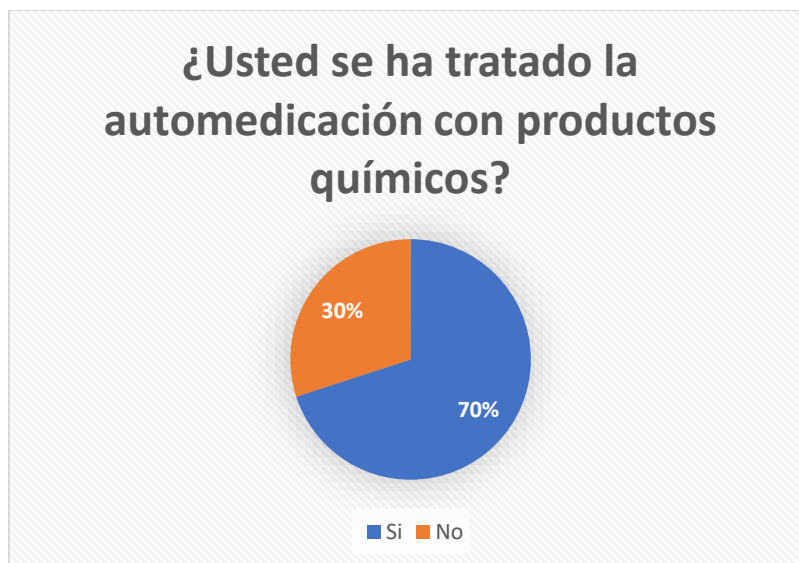


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: En el gráfico se puede ver que, el 70% se ha automedicado con recetas o productos naturales algún tipo de trastorno de piel y el 30% no se ha automedicado.

11. ¿Usted se ha tratado la automedicación con productos químicos?

Figura 11: Gráfica Pregunta 11.

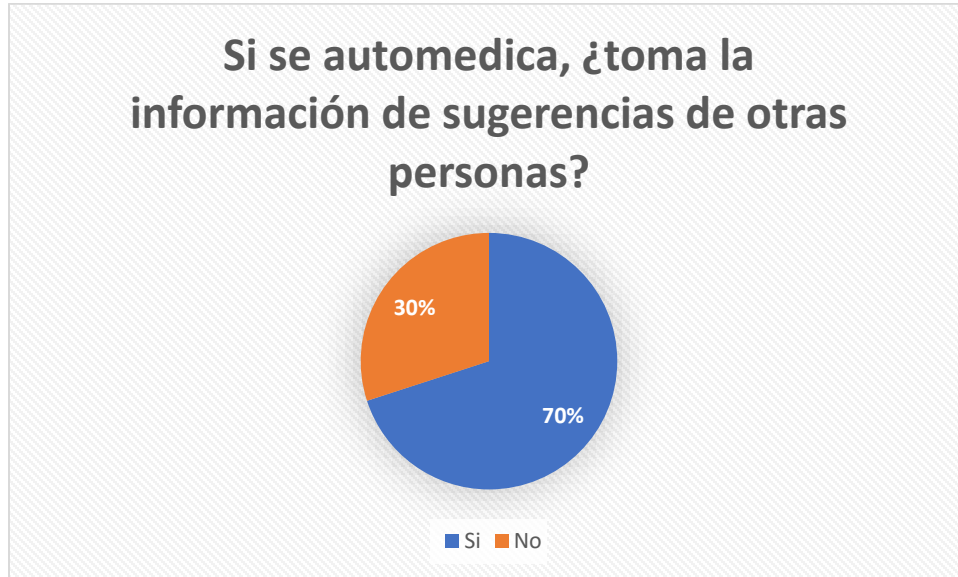


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: En el gráfico se puede notar que 70% se ha automedicado con productos químicos algún tipo de trastorno de piel y el otro 30% no se ha automedicado mediante el uso de productos químicos.

12. Si se automedica, ¿toma la información de sugerencias de otras personas?

Figura 12: Gráfica Pregunta 12.



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: En el gráfico se puede notar que, un 70% se ha tomado sugerencia de otras personas para tratar algún tipo de trastorno de piel y el 30% no han tomados estas sugerencias.

13. ¿Cree usted que exista otra forma de tratar los trastornos de piel?

Figura 13: Gráfica Pregunta 13.

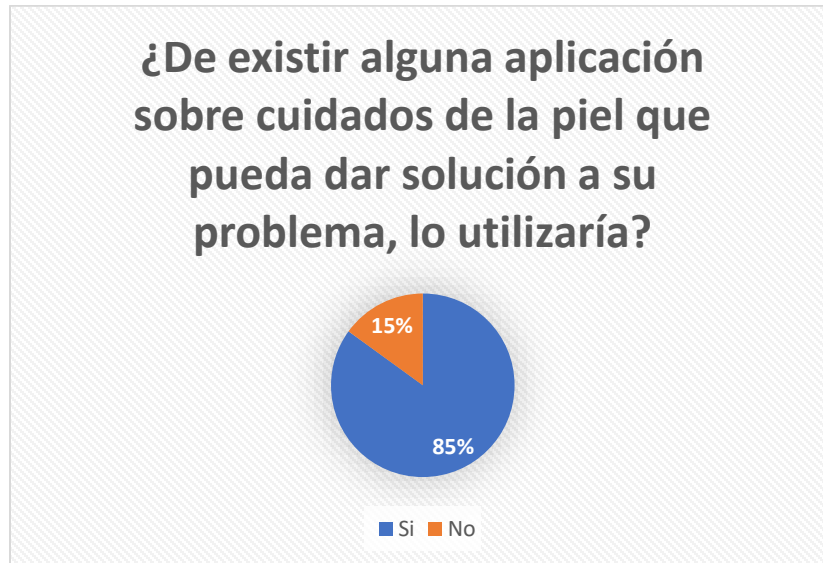


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: En la gráfica se puede mirar que, el 70% creen que hay otra forma de tratar los trastornos de la piel y el 30% cree que no hay otra forma.

14. ¿De existir alguna aplicación sobre cuidados de la piel que pueda dar solución a su problema, lo utilizaría?

Figura 14: Gráfica Pregunta 14.

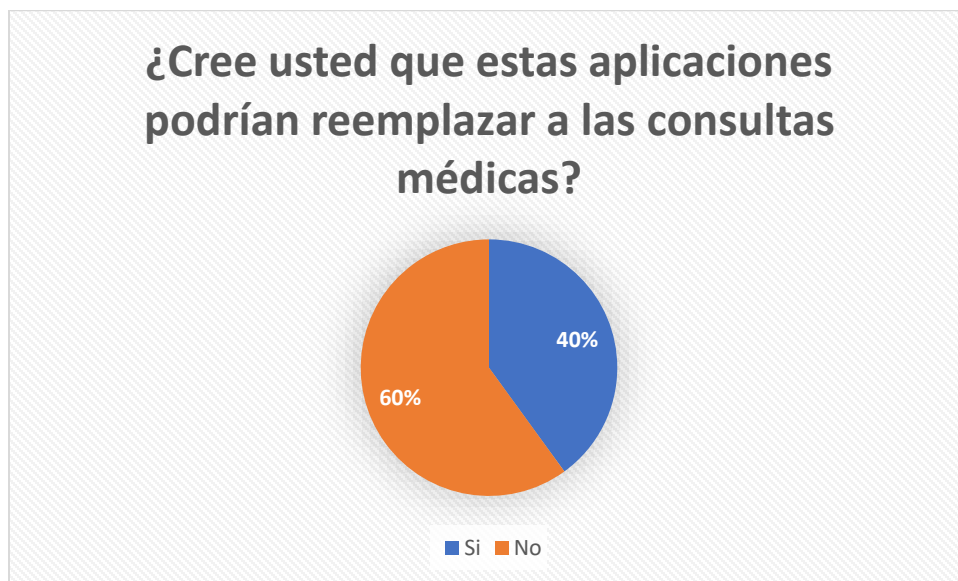


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Podemos percibir que, un 85% creen que la aplicación puede dar soluciones a los problemas y el 15% creen que la aplicación no puede dar solución.

15. ¿Cree usted que estas aplicaciones podrían reemplazar a las consultas médicas?

Figura 15: Gráfica Pregunta 15.

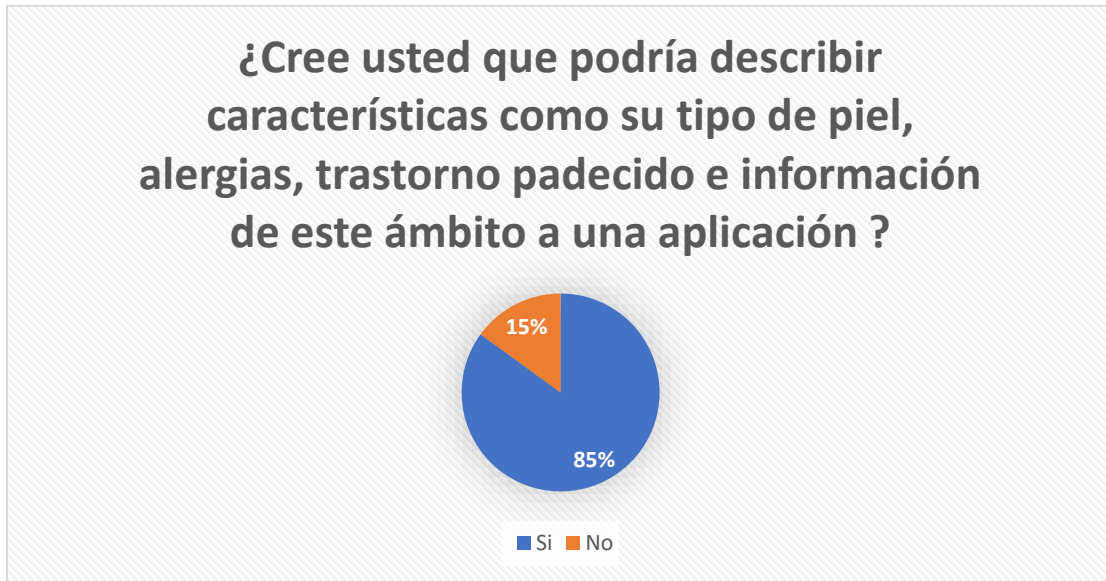


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Podemos percibir que, el 60% cree que una aplicación pueda reemplazar las consultas médicas y el 40% cree que no puede reemplazar las consultas médicas.

16. ¿Cree usted que podría describir características como su tipo de piel, alergias, trastorno padecido e información de este ámbito a una aplicación?

Figura 16: Gráfica Pregunta 16.



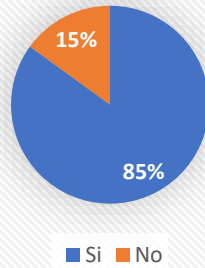
Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Podemos percibir que, un 85% creen que una aplicación podría describir características como su tipo de piel, alergias, trastorno padecido y el otro 15% considera que no podría describir estas características.

17. ¿Cree que el uso de la inteligencia artificial para identificar las características previamente mencionadas sería asertivo y facilitaría el diagnóstico?

Figura 17: Gráfica Pregunta 17.

¿Cree que el uso de la inteligencia artificial para identificar las características previamente mencionadas sería asertivo y facilitaría el diagnóstico?



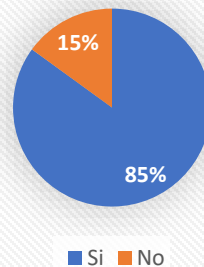
Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Observamos en la gráfica, el 85% creen que sería asertivo el uso de la inteligencia artificial para identificar las características previamente mencionadas y facilitaría el diagnóstico y el 15% no cree que la inteligencia artificial sea asertiva.

18. ¿Permitiría el uso de la cámara de un dispositivo para que este tipo de aplicaciones web realicen un mejor diagnóstico?

Figura 18: Gráfica Pregunta 18.

¿Permitiría el uso de la cámara de un dispositivo para que este tipo de aplicaciones realicen un mejor diagnóstico?

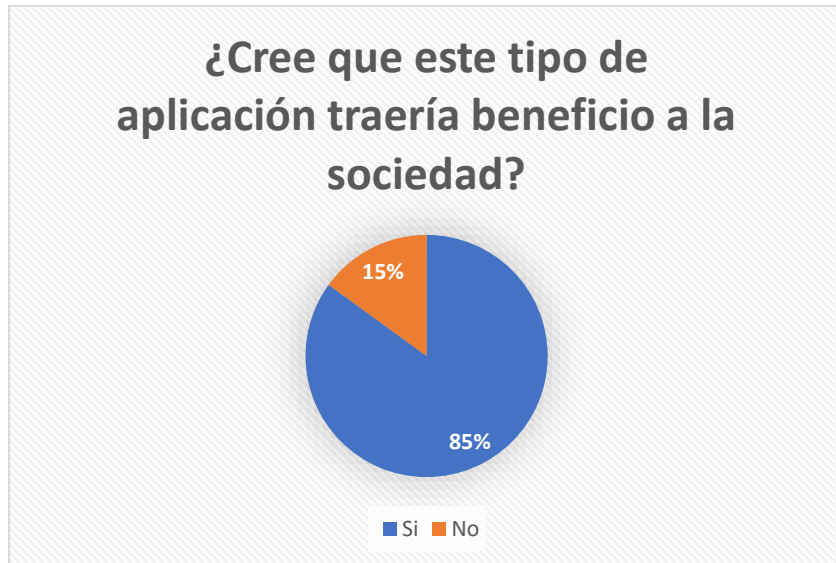


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Visualizamos en la gráfica, un 85% permitirían el uso de la cámara de un dispositivo para que este tipo de aplicaciones realicen un mejor diagnóstico y el 15% no permitiría el uso a la cámara.

19. ¿Cree que este tipo de aplicación traería beneficio a la sociedad?

Figura 19: Gráfica Pregunta 19.

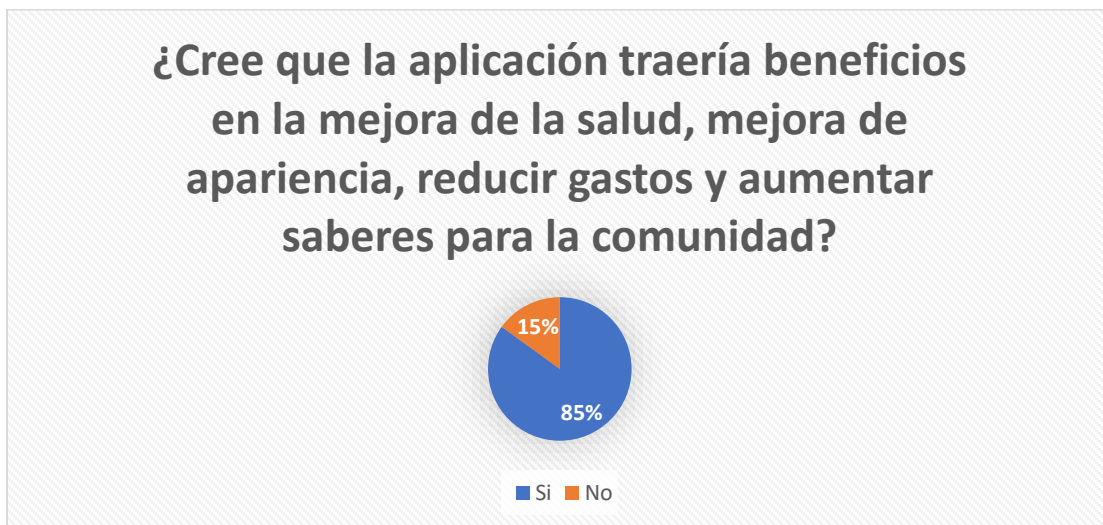


Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Percibimos que, un 85% creen que la aplicación traería beneficios a la sociedad y el otro 15% considera que la aplicación no traería beneficios.

20. ¿Cree que la aplicación web traería beneficios en la mejora de la salud, mejora de apariencia, reducir gastos y aumentar saberes para la comunidad?

Figura 20: Gráfica Pregunta 20.



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Breve Análisis: Notamos que un 85% creen que la aplicación traería beneficios en la mejora de la salud, mejora de apariencia, reducir gastos y aumentar saberes para la comunidad y el 15% consideró que la aplicación no traería beneficios para la comunidad.

4.1.2. Coeficiente de alfa de Cronbach

Tabla 3. Coeficiente de alfa de Cronbach

Encuestados	Items																				Suma
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Twinsmakeup																					
E1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	8
E2	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17
E3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	12
E4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Locatel																					
E5	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	12
E6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
E7	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
E8	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17
Farmatodo																					
E9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	15
E10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
E11	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13
E12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Remington Center																					
E13	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	9
E14	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	14
E15	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17
E16	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17
Más que farmacia																					
E17	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7
E18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
E19	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	9
E20	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16
VARIANZA	0,2	0	0,2	0	0	0	0,2	0,19	0,2	0,21	0,21	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
SUMATORIA DE VARIANZA	3,12																				
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS	16,79																				

α (alfa)	0,8570264
k (número de items) =	20
Vi (Varianza de cada Items) =	3,12
Vt(Varianza total) =	16,79

Rango	Confiabilidad
0,53 < 0	Confiabilidad Nula
0,54 - 0,59	Confiabilidad Baja
0,60 - 0,65	Confiable
0,66 - 0,71	Muy Confiable
0,72 - 0,99	Excelente Confiabilidad
1	Confiabilidad Perfecta

Fuente: Henríquez y García. (2023)

4.2. Fase II. Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.

4.2.1 Requerimientos Funcionales

- El usuario podrá acceder a la cámara para realizar el diagnóstico facial.
- La aplicación permite al usuario responder preguntas acordes al diagnóstico.
- El usuario podrá visualizar resultados del diagnóstico.
- El usuario podrá visualizar la rutina correctiva o preventiva según su tipo de piel para prevenir trastornos.

4.2.2. Requerimientos No Funcionales

- La aplicación contiene un interfaz amigable.
- La aplicación es fácil de usar y comprender.
- La aplicación debe sugerir de manera rápida.
- La aplicación debe analizar de manera eficaz el trastorno de piel.
- La aplicación debe sugerir cuidados dermatológicos de manera óptima.
- La aplicación debe sugerir una rutina diaria de manera óptima.

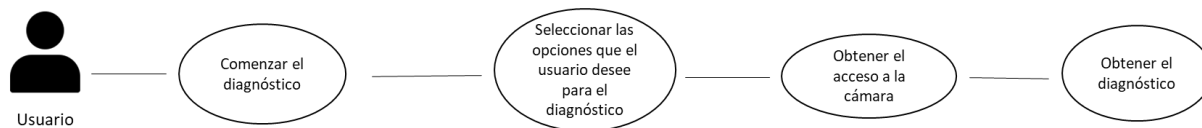
4.3 Fase III. Diseño de una aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.

En esta fase de la investigación de acuerdo a los requerimientos funcionales y no funcionales que se definieron anteriormente para obtener los atributos que debe cumplir la aplicación y siguiendo con las fases de la metodología XP, se realizó un diagrama de la arquitectura de la aplicación y diagrama de caso de uso para obtener de manera más eficaz el diseño y desarrollo de la misma y sea fácil de comprender.

Además, definir las funciones del software para obtener el diagnóstico de manera eficiente y obtener acceso a la cámara con guía de inteligencia artificial, para darle al usuario una experiencia distinta y facilitarle el proceso de diagnóstico.

4.3.1 Actividad I. Diseño de casos de Uso

Figura 21: Diagrama de caso de uso



Fuente: Henríquez y García. (2023)

4.3.2 Actividad II: Descripción de casos de Uso

Una vez obtenido el diagrama de caso de uso, se genera una descripción de los diferentes actores que impulsarán la funcionalidad de la aplicación. Acto seguido, se mostrarán dichos actores con su flujo de datos.

Tabla 4. Caso de Uso (Comenzar el Diagnóstico).

Comenzar el Diagnóstico	
Actor: Usuario	
Objetivo: Comenzar en la aplicación para la realización del diagnóstico	
Precondición: Acceder a la aplicación	
Flujo Normal: <ul style="list-style-type: none"> Entrar a la aplicación. Seleccionar el botón de comenzar. 	Flujo Alternativo: <ul style="list-style-type: none"> La aplicación no iniciará.
Postcondición: Se accede a la aplicación y comienza el proceso de diagnóstico.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 5. Caso de Uso (Seleccionar las opciones que el usuario desee para el diagnóstico).

Seleccionar las opciones que el usuario desee para el diagnóstico	
Actor: Usuario	
Objetivo: Durante el proceso de diagnóstico, el usuario pueda seleccionar las opciones que desee.	
Precondición: Seleccionar la opción que más se asemeje más al trastorno de piel que padece.	
Flujo Normal: <ul style="list-style-type: none"> • Comenzar las rondas de preguntas. • Seleccionar las opciones que se parezca más al tipo y trastorno de piel que padece el usuario. 	Flujo Alterno: <ul style="list-style-type: none"> • El diagnóstico no será el correcto si el usuario no selecciona de las distintas opciones que ofrece la aplicación, la más acertada. • En el proceso de diagnóstico si el usuario padece de alergia o alguna condición extraordinaria, automáticamente la aplicación no podrá realizar el diagnóstico.
Postcondición: La aplicación va generando un diagnóstico de acuerdo a las opciones seleccionadas por el usuario.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 6. Caso de Uso (Obtener el acceso a la cámara)

Obtener el acceso a la cámara
Actor: Usuario
Objetivo: Durante el proceso de diagnóstico, el usuario puede acceder a la cámara para ayudarla/o a detectar el trastorno que está padeciendo.
Precondición: El usuario debe tener una cámara accesible.

<p>Flujo Normal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación indica algunos consejos para acceder a la cámara y así poder mejorar el análisis del trastorno que el usuario esté presentando. • La aplicación accede a las cámaras del dispositivo y capta el rostro del usuario mediante la cámara seleccionada. • La aplicación guiará al usuario durante el reconocimiento facial. 	<p>Flujo Alterno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación detectará cualquier error de acceso a cámara, mostrará un mensaje de error y ofrecerá indicaciones para solventar el mismo. • Si no es detectado ningún rostro la aplicación notificará esto y detendrá el diagnóstico hasta reconocer un rostro.
<ul style="list-style-type: none"> • Postcondición: Continúa el proceso de diagnóstico. 	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 7. Caso de Uso (Obtener el diagnóstico)

Obtener el diagnóstico	
Actor: Usuario	
Objetivo: Después de que el usuario haya respondido a todas las preguntas, la aplicación mostrará el diagnóstico y rutina diaria.	
Precondición: El diagnóstico se mostrará en pantalla.	
<p>Flujo Normal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario verá el tratamiento adecuado según lo que haya seleccionado. 	<p>Flujo Alterno:</p>
Postcondición: La aplicación habrá concluido.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

4.3.3 Actividad III: Descripción de la librería Colt

Colt es un conjunto de bibliotecas de código abierto para computación científica y técnica de alto rendimiento escritas en Java y desarrolladas en el CERN. Colt se desarrolló con un enfoque en la física de alta energía, pero es aplicable a muchos otros problemas. Colt se actualizó por última vez en 2004 (cuando Java 1.4 era la versión actual) y su base de código se incorporó a la base de código de Parallel Colt, que recibió un desarrollo más reciente.

Colt proporciona una infraestructura para computación científica y técnica escalable en Java. Es particularmente útil en el dominio de la Física de Altas Energías en el CERN. Contiene, entre otros, estructuras de datos y algoritmos eficientes y utilizables para análisis de datos fuera de línea y en línea, álgebra lineal, matrices multidimensionales, estadísticas, histogramas, simulación Monte Carlo, programación paralela y concurrente. Reúne algunos de los mejores conceptos, diseños e implementaciones pensados a lo largo del tiempo por la comunidad, los adapta o los mejora e introduce nuevos enfoques donde surge la necesidad. (Colt Retrieved, 2013).

Esta librería nos permite visualizar los trastornos de piel que puede padecer el usuario.

4.3.4 Actividad IV: Descripción de la librería Opencv

Según, Svitla Team (2019), OpenCV es una biblioteca libre de visión artificial originalmente desarrollada por Intel. OpenCV significa Open Computer Vision (Visión Artificial Abierta). Desde que apareció su primera versión alfa en el mes de enero de 1999, se ha utilizado en una gran cantidad de aplicaciones, y hasta 2020 se la sigue mencionando como la biblioteca más popular de visión artificial.¹ Detección de movimiento, reconocimiento de objetos, reconstrucción 3D a partir de imágenes, son sólo algunos ejemplos de aplicaciones de OpenCV.

Las áreas de aplicación de OpenCV incluyen:

- Características 2D y 3D
- Estimación de pose de cámara
- Reconocimiento facial
- Reconocimiento de gestos
- Interacción persona-computadora
- Robótica móvil
- Comprensión de movimientos
- Reconocimiento de objetos
- Segmentación
- Estereoscopía

- Structure from motion (SFM)
- Tracking
- Realidad aumentada

En este caso se utilizó OpenCV para el reconocimiento facial.

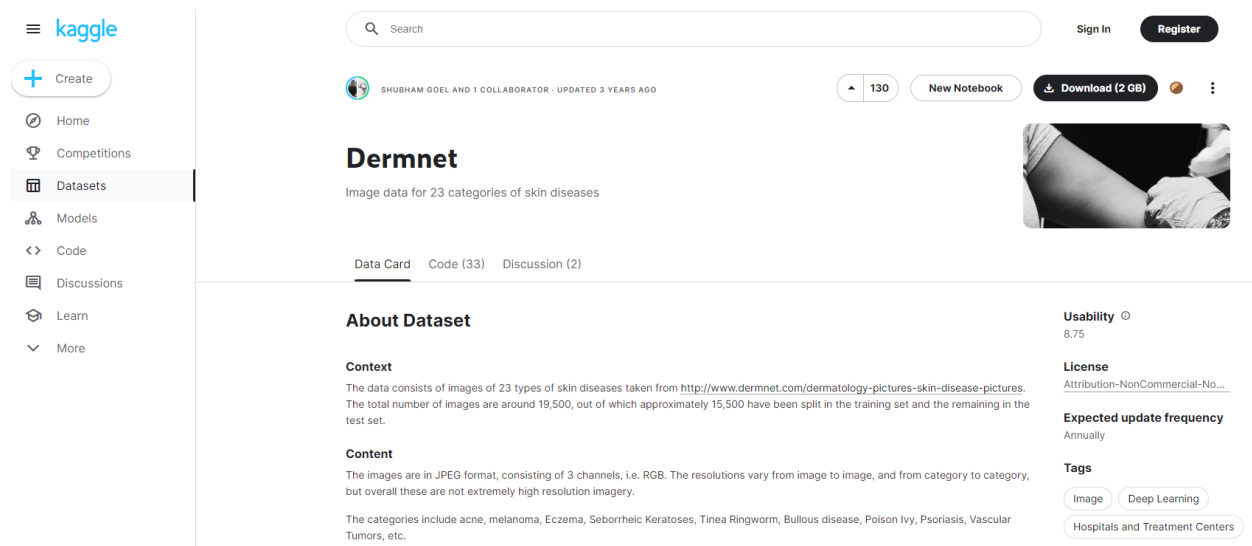
4.3.5 Actividad V: Descripción de Kaggle

Kaggle, una subsidiaria de Google LLC, es una comunidad en línea de científicos de datos y profesionales del aprendizaje automático. Kaggle permite a los usuarios encontrar y publicar conjuntos de datos, explorar y crear modelos en un entorno de ciencia de datos basado en la web, trabajar con otros científicos de datos e ingenieros de aprendizaje automático y participar en concursos para resolver desafíos de ciencia de datos. (Lardinois, Frederic, 2017).

4.3.6 Actividad VI: Proceso de análisis de trastornos de piel en el rostro con Colt, Opencv y Kaggle

Ya una vez descrito las dos librerías y la base de datos procedemos a explicar cómo funciona en conjuntos estas tres herramientas, Kaggle como mencionamos anteriormente, es un repertorio de base de datos, donde se encuentra diversos recursos para entrenamiento de inteligencia artificial, para el caso de estudio pertinente utilizaremos la base de datos “Dermnet” con diversos recursos fotográficos de afecciones dermatológicas.

Figura 22: Base de datos “Dermnet”



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Por otra parte, Opencv es una librería que se utilizará como herramienta para el reconocimiento facial.

Figura 23: Código de la aplicación declarando la clase para la detección de rostros usando OpenCV.

```
import java.awt.image.BufferedImage;
import java.io.File;
import opencv.recognition.FaceRecognition;
import opencv.recognition.MatchResult;
import opencv.trainer.BuildEigenFaces;
import opencv.trainer.FileUtils;
import opencv.trainer.ImageUtils;
import org.opencv.core.Mat;
import org.opencv.core.MatOfRect;
import org.opencv.core.Point;
import org.opencv.core.Rect;
import org.opencv.core.Scalar;
import org.opencv.core.Size;
import org.opencv.imgcodecs.Imgcodecs;
import org.opencv.imgproc.Imgproc;
import org.opencv.objdetect.CascadeClassifier;

public class FaceDetector extends Detector
{
    EyesDetector ed;
    LeftEyeDetector led;
    RightEyeDetector red;
    SmileDetector sd;
    public String diag = "Sano";
    private final CascadeClassifier faceHaar; // Clasificadores
    private final CascadeClassifier perfilFaceHaar;
    private int count;
    private int temporizer;
    private static final String TRAINING_DIR = "resources/temp"; // Directorio de las imagenes de entrenamiento
    private FaceRecognition fr;
```

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Y Colt, una librería para poder calcular análisis de datos muy complejos, en su mayoría matemáticos, en otras palabras, serán la red neuronal.

Figura 24: Código de la aplicación declarando la clase para el manejo de matrices de la red neuronal usando Colt.

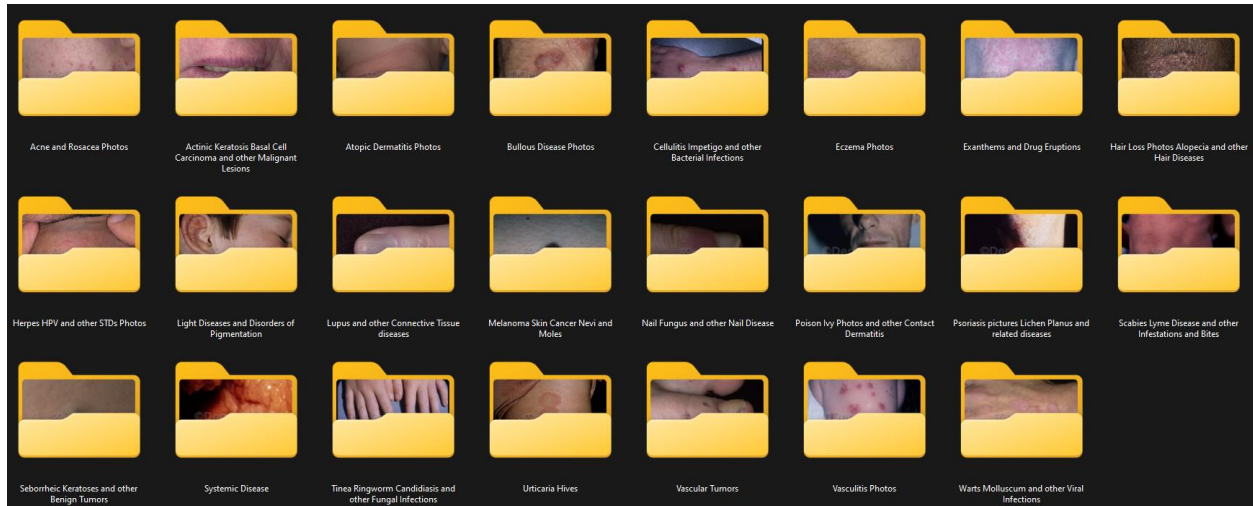
```
import cern.colt.list.DoubleArrayList;
import cern.colt.matrix.DoubleFactory1D;
import cern.colt.matrix.DoubleFactory2D;
import cern.colt.matrix.DoubleMatrix1D;
import cern.colt.matrix.DoubleMatrix2D;
import cern.colt.matrix.impl.DenseDoubleMatrix2D;
import cern.colt.matrix.linalg.Algebra;
import cern.jet.math.Functions;
import cern.jet.stat.Descriptive;

public class PCA {
    public PCA() {
    }
    public DoubleMatrix2D calcCovarMat(double[][] data) {
        // Obtenemos el numero de filas
        int rows = data.length;
        // Creamos la matriz para almacenar los datos de la covarianza
        DoubleMatrix2D matCov = new DenseDoubleMatrix2D(1:rows, 1:rows);
        // Recorremos las filas de la matriz
        for (int i = 0; i < rows; i++) {
            // Creamos un array list con las filas de la matriz
            DoubleArrayList iRow = new DoubleArrayList(data[i]);
            // Obtenemos la varianza de dos secuencias de datos (para la diagonal)
            double variance = Descriptive.covariance(1:iRow, 1:iRow);
            // Almacenamos la informacion
            matCov.setQuick(i, 1:i, 1:i, variance);
            // Buscamos los valores simetricos alrededor de la diagonal
            for (int j = 0; j < rows; j++) {
                // Almacenamos la informacion
                matCov.setQuick(i, 1:j, 1:i, variance);
                matCov.setQuick(i:j, 1:i, 1:i, variance);
            }
        }
        return matCov;
    }
}
```

Fuente: Henríquez y García. (2023)

En este caso, de Kaggle obtendremos la base de datos, fotos de los distintos trastornos de piel

Figura 25: Imágenes de Dermnet.



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Opencv proporciona métodos para convertir los gráficos Opencv a matrices Colt, y viceversa; esta permite a los usuarios de Opencv aplicar la extensa biblioteca de Colt de las rutinas de álgebra lineal y de la matriz a los gráficos Opencv.

Figura 26: Extracto del código donde se manejan las imágenes como matrices para la red neuronal.

```
public Mat FaceDetect(Mat m, boolean ctr)
{
    // Matriz para los objetos detectados (rostros)
    MatOfRect faces = new MatOfRect();
    // Matriz en escala de grises
    Mat grayFrame = new Mat();
    // Convertimos el frame original en escala de grises
    Imgproc.cvtColor(src:m, dst:grayFrame, code:Imgproc.COLOR_BGR2GRAY);
    // Ecuilizamos el histograma del frame para mejorar el resultado
    Imgproc.equalizeHist(src:grayFrame, dst:grayFrame);
    // Calculamos el tamaño mínimo del rostro a detectar (20%)
    minSize = calcSize(grayFrame, minSize:0.2F);
    /**
     * Aquí comenzamos el proceso de entrenamiento
     * 1.- Frente
     * 2.- Perfil
     * 3.- Ojos abiertos
     */
}
```

Fuente: Henríquez y García. (2023)

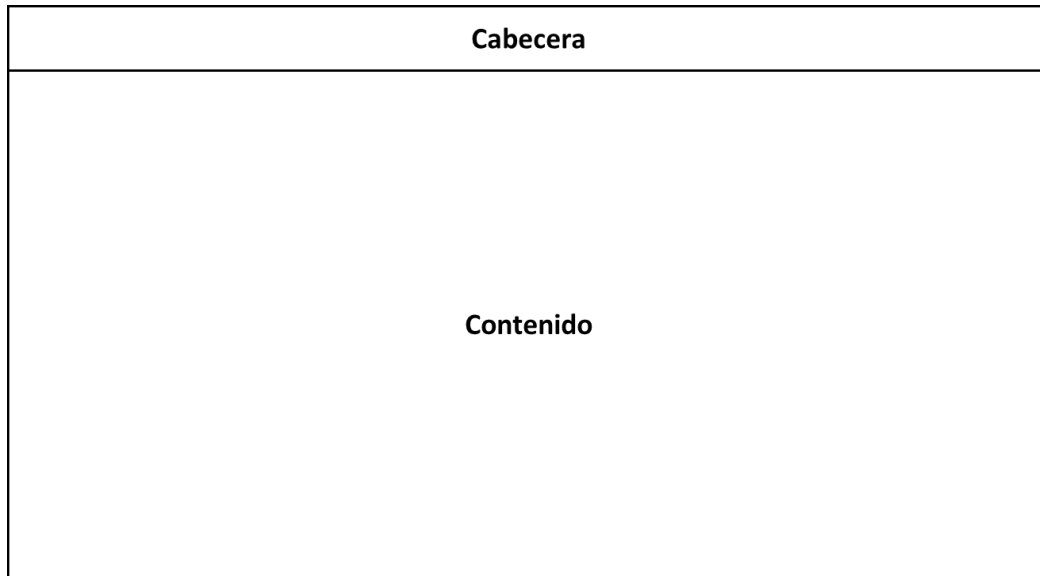
Opencv también hace uso ocasional de algunas de las funciones de álgebra matricial de Colt y así, este pueda analizar los trastornos de piel. Asimismo, se puede concluir que, Kaggle,

contiene las distintas imágenes de todos los trastornos de piel para indicarle a Colt las distintas características de los mismos, para que este sea capaz de diferenciarlos y con la ayuda del reconocimiento facial de OpenCV poderlos realizar en el rostro.

4.3.7 Actividad VII: Diseño de Interfaces

Esquemas básicos del diseño de la interfaz

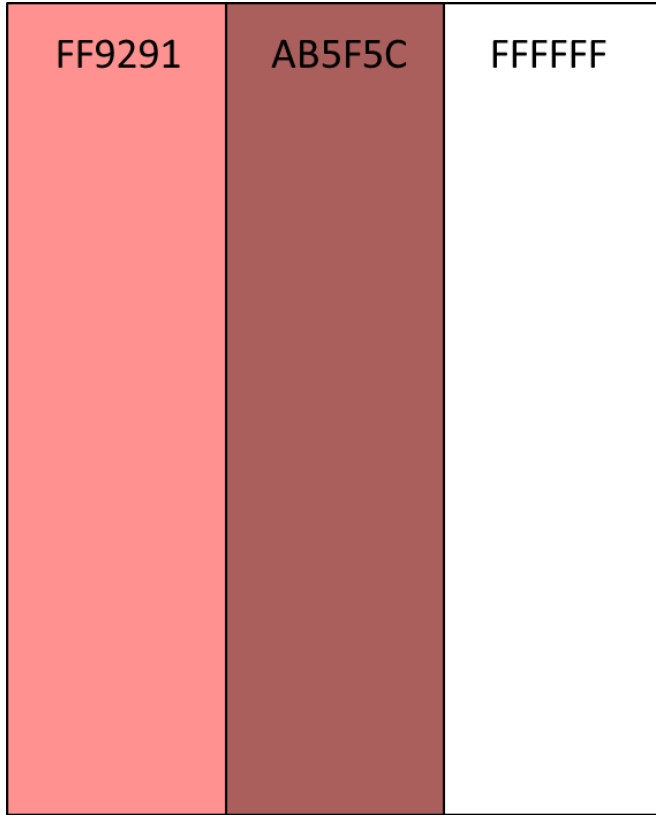
Figura 27: Esquema básico del diseño de la interfaz



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Paleta de colores

Figura 28: Paleta de Colores



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Captura de Pantalla (Comenzar el diagnóstico)

Figura 29: Captura de Inicio



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Captura de Pantalla (Seleccionar las opciones que el usuario desee para el diagnóstico)

Figura 30: Preguntas del Diagnóstico



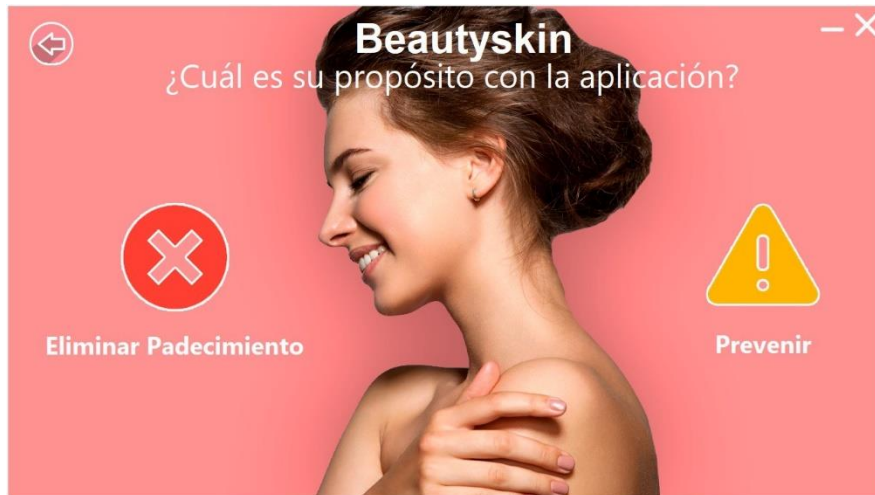
Fuente: Henríquez y García. (2023)

Figura 31: Preguntas del Diagnóstico



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Figura 32: Preguntas del Diagnóstico



Fuente: Henríquez y García. (2023)

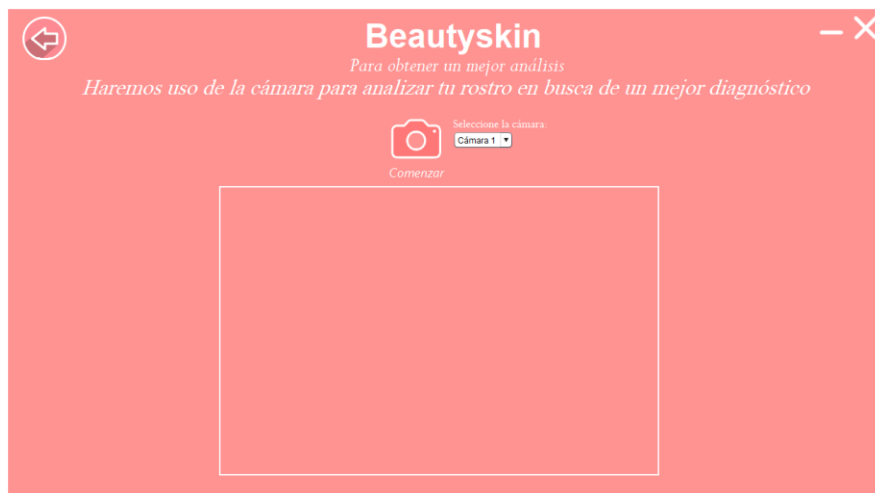
Figura 33: Preguntas del Diagnóstico



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Captura de Pantalla (Obtener el acceso a la cámara)

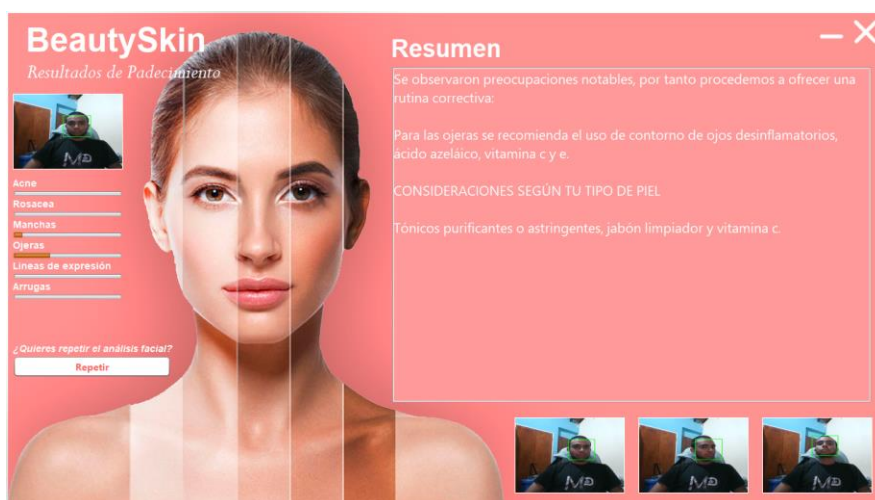
Figura 34: Obtener el acceso a la cámara



Fuente: Henríquez y García. (2023)

Captura de Pantalla (Obtener el diagnóstico)

Figura 35: Resultados del Diagnóstico



Fuente: Henríquez y García. (2023)

4.4 Fase IV. Desarrollo de la aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de la piel a fin de sugerir tratamientos para el cuidado dermatológico.

Para el desarrollo de la aplicación, se dividió en seis (6) partes, primero se hizo el desarrollo de la interfaz por medio del JPanel en NetBeans, para tener una vista agradable al usuario. Luego se hizo el desarrollo de la inteligencia artificial por medio de dos librerías y una base de datos, en este caso se utilizó Colt para la detección de los trastornos de piel, Opencv para el reconocimiento facial y Kaggle, para obtener la base de datos “Dermnet”, que contiene distintas imágenes de estos trastornos de piel, con estas tres (3) herramientas, se hizo posible a través de la cámara en tiempo real saber los patrones del rostro y distinguir los trastornos de piel del usuario. Una vez terminada

la inteligencia artificial, se empezó a trabajar las funcionalidades del acceso a la cámara y excepciones de código para la misma, así, como también funcionalidades de los botones que contiene la interfaz y por último la parte de lógica para la obtención de diagnóstico según las opciones que seleccione el usuario.

4.5 Fase V. Realización de pruebas de funcionalidades de la aplicación.

En esta fase el trabajo de investigación se ejecutó pruebas para la funcionalidad del software, para verificar que esté funcionando correctamente, para este tipo de pruebas existen dos tipos: pruebas de caja negra y pruebas de caja blanca. A continuación, se mostrarán las siguientes pruebas.

Pruebas de Caja Negra

En las pruebas de caja negra, estas pruebas se centran en la entrada y salidas de datos de la aplicación, sin ver el contenido interno.

Tabla 8. Comenzar el Diagnóstico.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba 1	Caso de Uso	Comenzar el Diagnóstico
	Estrategia	Prueba de Caja Negra
Descripción	El usuario pulsa el botón de "comenzar"	
Entradas	Pulsar botón	
Resultado Esperado	El usuario comienza el proceso de diagnóstico exitosamente	
Resultado	Exitoso	
Observación	La aplicación le permite al usuario ha podido comenzar el diagnóstico exitosamente	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 9. Seleccionar las opciones que el usuario desee para el diagnóstico.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba 2	Caso de Uso	Seleccionar las opciones que el usuario desee para el diagnóstico
	Estrategia	Prueba de Caja Negra

Descripción	En el proceso de diagnóstico, habrá una serie de preguntas donde el usuario seleccionará distintas opciones con las que se sienta identificado
Entradas	Pulsar botones, donde sean las opciones que al usuario le parezca conveniente
Resultado Esperado	La aplicación recoge esos datos para el resultado del diagnóstico
Resultado	Exitoso
Observación	La aplicación le ofrece opciones al usuario

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Pruebas de Caja Blanca

En estas pruebas se analiza el diseño, código y estructura interna, con el objetivo de mejorar propiedades como la seguridad y el uso eficiente del sistema.

Tabla 10. Obtener el diagnóstico

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Obtener el diagnóstico
1		
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	Concluido el proceso del diagnóstico, según lo que haya seleccionado el usuario, la aplicación arrojará un diagnóstico y tratamiento adecuado para el usuario.	
Entradas		
Resultado Esperado	Tratamiento más conveniente para el usuario.	
Resultado	Exitoso	
Observación	La aplicación arroja un resultado de su diagnóstico y para obtener un tratamiento adecuado.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 11. Obtener el acceso a la Cámara

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Obtener acceso al Cámara
2		

	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	El programa durante el proceso de diagnóstico, tendrá acceso a la cámara	
Entradas	Imagen de la cámara.	
Resultado Esperado	La aplicación mostrará correctamente la imagen de la cámara seleccionada.	
Resultado	Exitoso	
Observación	La aplicación detecta excepciones de código como dispositivos inexistentes, dispositivos inaccesibles y pérdida de conexión, en caso de haberlas y son capturadas para mostrar mensajes de corrección de las mismas.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 12: Detección de Rostros

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba 3	Caso de Uso	Detección de rostros
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	La aplicación reconocerá rostros durante el acceso a cámara	
Entradas	Imagen de la cámara.	
Resultado Esperado	La aplicación mostrará las caras presentes en la imagen para así realizar el diagnóstico de las mismas.	
Resultado	Exitoso	
Observación	La aplicación pausa el diagnóstico si no se encuentran caras en la imagen.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 13: Guía de reconocimiento

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba 4	Caso de Uso	Guía de reconocimiento
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca

Descripción	La aplicación mostrará una animación de guía para el reconocimiento del rostro para el diagnóstico
Entradas	
Resultado Esperado	La animación se mostrará correctamente a medida que avanza el diagnóstico
Resultado	Exitoso
Observación	La aplicación evita que el proceso de diagnóstico sea erróneo.

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 14: Rostro no Encontrados

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba 5	Caso de Uso	Rostro no Encontrados
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	Durante el proceso de detección, no se identifican rostros.	
Entradas	Imagen de la cámara.	
Resultado Esperado	La aplicación mostrará el siguiente mensaje: “Rostro No encontrados, por favor centre la cara”	
Resultado	Exitoso	
Observación	La aplicación evita que el proceso de diagnóstico sea erróneo.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 15: Repetir Diagnóstico

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba 6	Caso de Uso	Repetir Diagnóstico
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	Después de realizar el análisis no se está conforme con el proceso de diagnóstico, la aplicación ofrecerá repetir el diagnóstico.	
Entradas	Botón para repetir diagnóstico.	
Resultado Esperado	Se reinician las variables del diagnóstico este es comenzado nuevamente.	

Resultado	Exitoso
Observación	La aplicación evita que el proceso de diagnóstico sea erróneo.

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 16: Cámara Inaccesible

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Cámara Inaccesible
7		
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	Excepción que sucede cuando la cámara seleccionada no es accesible por cualquier motivo.	
Entradas		
Resultado Esperado	Se muestra un mensaje en pantalla indicando que la cámara seleccionada no es accesible y ofrece indicaciones para la resolución del conflicto.	
Resultado	Exitoso	
Observación	La aplicación evita que el proceso de diagnóstico sea erróneo.	

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Tabla 17: Escoger Cámara

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Escoger Cámara
8		
	Estrategia	Prueba de Caja Blanca
Descripción	En el panel de acceso a la cámara, se obtiene una lista desplegable de los dispositivos tipo cámara detectados.	
Entradas	Lista desplegable de dispositivos tipo cámara detectada.	
Resultado Esperado	Se selecciona algunas de las opciones de la lista y esta es accedida de manera correcta.	
Resultado	Exitoso	
Observación	La aplicación evita que el proceso de diagnóstico sea erróneo.	

Fuente: Henríquez y García. (2023).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusión

Hoy en día a causa de los grandes avances para el hombre, a lo largo del tiempo han perjudicado la piel, como lo es la contaminación y han causado el deterioro de la capa de ozono, causando que en países calurosos como en Venezuela, los rayos ultravioletas penetren más en la piel, arriesgando salud de los ciudadanos. También, a causa de los problemas económicos que lleva actualmente Venezuela, la gente ha tenido que automedicarse, haciendo que, la enfermedad que esté padeciendo empeore. A parte, en los últimos años a causa de la pandemia por covid-19, se quiere ayudar a las clínicas y hospitales que están repletos de pacientes enfermos por esta enfermedad, así, logrando que los ciudadanos puedan tener un diagnóstico correcto sin tener que perjudicar su salud al tener que recurrir a estos lugares para tratar con su piel.

Con esta aplicación, se quiere dar a conocer rutinas diarias para prevenir enfermedades y componentes adecuados para cada trastorno con ayuda de inteligencia artificial y así, ayudar a los doctores en las clínicas y hospitales para que estos, puedan atender a todas las personas que padezcan un trastorno de piel y disminuir a gran escala la automedicación.

En la primera fase, de acuerdo con el diagnóstico sobre los trastornos de piel y productos para cuidado dermatológico, utilizando técnicas de recolección de datos para determinar la situación actual, se concluyó que algunas personas de la comunidad de Mañongo no tenían conocimiento sobre los trastornos de piel y tampoco de rutinas diarias, además que tampoco utilizaban productos para la misma y por otra parte, otro grupo de personas de la comunidad si tuvieron idea sobre estos trastornos y rutinas diarias, además de saber aplicar los productos para su rutina diaria y por último, la mayoría de los encuestados estuvieron de acuerdo con el uso de una aplicación para poder ayudar a la sociedad.

En la segunda fase, con ayuda de la recolección de datos anteriormente mencionado, se alcanzó obtener los requerimientos adecuados para el desarrollo de la aplicación.

En la tercera fase, se implementó el formado para el desarrollo de la aplicación mediante la metodología XP, en las cuales se realizaron tablas y diagramas necesarias por las bases de la ingeniería de software, en las cuales podemos mencionar, el diagrama de caso de uso con sus respectivas especificaciones por roles de usuario. Por otra parte, se realizó una muestra del diseño de la aplicación, como las capturas, paletas de colores y esquema básico de la aplicación.

En la cuarta fase, se ha implementado el desarrollo de la aplicación con inteligencia artificial para el análisis de los trastornos de piel, para que la misma, sea capaz de recomendar productos para el cuidado dermatológico, para el Frontend se utilizó neatbeans, mediante el JPanel. Luego, se implementó para la inteligencia artificial las librerías Colt, OpenCV y Kaggle para obtener la base de datos “Dermnet”. Después, funcionabilidades de acceso a la cámara con excepciones y funcionabilidades de botones. Por último, la parte lógica para resultados de diagnóstico.

En quinta y última fase, una vez hecho el programa, realizaron pruebas de caja negra y caja blanca para determinar el funcionamiento correcto de la aplicación.

5.2. Recomendaciones

De acuerdo a la investigación que se adquirió mediante el desarrollo del proyecto que se está tratando, durante su desarrollo se estuvo implementando la metodología XP, para futuros desarrollo basándose en nuestra aplicación propuesta, se sugiere aplicar siguientes recomendaciones:

Sabiendo que la aplicación es para sugerir cuidados dermatológicos. Se recomienda desarrollarla también para una aplicación móvil, con esto, el usuario podrá realizar su diagnóstico desde la comodidad de su casa y este pueda verlo en su dispositivo, en vez de tener que recurrir a una farmacia, clínica u hospital.

Como la aplicación es de un solo uso, es útil utilizar una base de datos e implementar un login para que el usuario tenga una cuenta en la aplicación, con esto, ayudar al usuario a que se realice diagnósticos constantemente, para que este pueda ver el progreso de su piel y la aplicación vaya guardando estos registros. Convirtiendo la aplicación, en guía virtual para sanar su piel y ayudar al usuario con rutinas diarias.

Además, será útil implementar noticias, artículos y videos con el fin de educar al usuario, con estos medios, la aplicación podrá ayudar al usuario a tener más conocimientos sobre estos temas, ver productos nuevos y recomendados, y este pueda saber cómo obtener la piel más sana.

También, en los resultados del diagnóstico es óptimo poner productos de cuidado de la piel existentes en el mercado. Esto ayudará al usuario a definir su presupuesto.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Antúnez (1992). **La Importancia de Programar en la Escuela.**

Balestrini (2001). **Como se elabora el proyecto de investigación.**

Beck, K. (1999). **Extreme Programming Explained.**

Colt Retrieved (2013). **"Colt Project Page.**

Conejo-Mir, J. Moreno, J. C. Camacho, F. M. (2018). **Manual de Dermatología, 2.^a edición.**

De Nobrega, E. (2007). **Tesis sobre Análisis del impacto que produce la imagen corporativa sobre la percepción de los clientes internos y externos, caso de estudio Serdencomar C.A. Sucursal, Valencia.**

Dondos, V. (2022). **La gran guía del cuidado de la piel.**

Gaceta oficial de la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2022, 1 de abril). **Decreto N° 6.693 sobre la Ley Orgánica de Reforma Parcial del Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación.**

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Dado en Caracas (2020, 9 de diciembre). **Decreto N.º 4.386, mediante el cual se crea la Comisión Presidencial denominada Consejo Presidencial para la Ciencia, Tecnología e Innovación.**

G. Arias, F. (2006). **El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (5ta ed)**

G. Arias, F. (2012). **El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (6ta ed)**

Gonzalez-Longatt, F. (2012). **Introducción a los Sistemas de Información: Fundamentos.**

Gutiérrez, F. (2002). **Glosario Pedagógico. La Paz, gráfica González.**

Instituto de Ciencias de la Computación (2018). **Teoría de la Computación.**

- Hernández, Fernández y Baptista (2014). **Metodología de la Investigación (6ta ed).**
- Hurtado, J. (2010). **Metodología de la Investigación Holística Guía para la comprensión holística de la ciencia.**
- Lardinois, Frederic (2017). «**Google is acquiring data science community Kaggle**».
- Maida, E. G. y Pacienza, J. (2015). **Tesis Final para la licenciatura en Sistemas y Computación de la Universidad Católica Argentina.**
- Matich, D. (2001). **Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones.**
- Méndez, C. (2007). **Metodología, Diseño y desarrollo del proceso de Investigación.**
- Méndez Mendoza, A. (2016). **Creación de un front-end para VirtualBox que permita la gestión de escenarios de redes virtuales internas desarrollado en Java con las librerías JUNG Y JspXML**
- Sandhusen, L.R. (2007). **Mercadotecnia.**
- Svitla Team (2019). **Lista de bibliotecas populares de visión artificial en 2019.**
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2016). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. 4ta edición, Revista.** Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía.
- Universidad Rafael Bellosó Chacín (2006). **Marco Metodológico.**
- Villareal, M. (2021). **La rutina de skincare básica de acuerdo a un dermatólogo experto.** Revista Vogue.

APÉNDICES

Apéndice 1. Encuesta

Instrucción

Tilde con una X la alternativa que usted considere.

Modelo: Entrevista realizada a los habitantes de la zona de Mañongo, Naguanagua, estado Carabobo para el desarrollo de una aplicación con inteligencia artificial para analizar trastornos de piel a fin de sugerir cuidados dermatológicos.			
Entrevista N: _____ Fecha Realizada: ____/____/____ Responsable: _____ Lugar de Realización: _____ Edad: _____ Sexo: M__ F__			
N	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Hace usted una rutina diaria de cuidado de la piel?		
2	¿Usted se lava la cara para el cuidado de la piel?		
3	¿Usted utiliza productos básicos para el cuidado de la piel?		
4	¿Conoce usted los trastornos de piel?		
5	¿Conoce usted el acné, envejecimiento, quemaduras, rosáceas, estrías, puntos negros, cáncer de piel, manchas o algún otro trastorno de piel?		
6	¿Ha sufrido alguna vez acné, envejecimiento, quemaduras, rosácea, estrías, puntos negros, cáncer de piel, manchas o algún otro trastorno de piel?		
7	¿Usted ha tratado los tipos de trastornos mencionados anteriormente con un dermatólogo?		
8	¿Ha sufrido de contraindicaciones o alergias al tratar con algún trastorno de la piel?		
9	¿Usted se ha tratado algún tipo de trastornos con automedicación?		
10	¿Usted se ha tratado la automedicación con productos o recetas naturales?		
11	¿Usted se ha tratado la automedicación con productos químicos?		
12	Si se automedica, ¿toma la información de sugerencias de otras personas?		
13	¿Cree usted que exista otra forma de tratar los trastornos de piel?		

14	¿De existir alguna aplicación sobre cuidados de la piel que pueda dar solución a su problema, lo utilizaría?		
15	¿Cree usted que pudiera estas aplicaciones reemplazar a las consultas médicas?		
16	¿Cree usted que podría describir características como su tipo de piel, alergias, trastorno padecido e información de este ámbito a una aplicación?		
17	¿Cree que el uso de la inteligencia artificial para identificar las características previamente mencionadas sería asertivo y facilitaría el diagnóstico?		
18	¿Permitiría el uso de la cámara de un dispositivo para que este tipo de aplicaciones realicen un mejor diagnóstico?		
19	¿Cree que este tipo de aplicación traería beneficio a la sociedad?		
20	¿Cree que la aplicación traería beneficios en la mejora de la salud, mejora de apariencia, reducir gastos y aumentar saberes para la comunidad?		

Fuente: Henríquez y García. (2023)

Apéndice 2. Validación del Instrumento

Validación del instrumento (Ítems de Encuesta)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Fecha: _____

Firma del Especialista: _____


Breve descripción del perfil del Especialista: _____

Apéndice 3. Validación Dr. Milbet Rodríguez

Validación del instrumento (Ítems de Encuesta)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			✓		
2	X			✓		
3	X			✓		
4	X			✓		
5	X			✓		
6	X			✓		
7	X			✓		
8	X			✓		
9	X			✓		
10	X			✓		
11	X			✓		
12	X			✓		
13	X			✓		
14	X			✓		
15	X			✓		
16	X			✓		
17	X			✓		
18	X			✓		
19	X			✓		
20	X			✓		

Fecha: 16/01/2023 Firma del Especialista: 

Breve descripción del perfil del Especialista: Pro. en Educación

Apéndice 4. Validación Ing. Mayerlin Maldonado

Validación del instrumento (Ítems de Encuesta)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		
9	✓			✓		
10	✓			✓		
11	✓			✓		
12	✓			✓		
13	✓			✓		
14	✓			✓		
15	✓			✓		
16	✓			✓		
17	✓			✓		
18	✓			✓		
19	✓			✓		
20	✓			✓		

Fecha: 24/01/2023

Firma del Especialista:

Mayerlin Maldonado

Breve descripción del perfil del Especialista:

Ing en Inspección

Apéndice 5. Validación Dr. Daniel Reyes

Validación del instrumento (Ítems de Encuesta)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		
9	✓			✓		
10	✓			✓		
11	✓			✓		
12	✓			✓		
13	✓			✓		
14	✓			✓		
15	✓			✓		
16	✓			✓		
17	✓			✓		
18	✓			✓		
19	✓			✓		
20	✓			✓		

Fecha: 24/01/23

Firma del Especialista: _____

Breve descripción del perfil del Especialista: _____

Daniel Reyes Cordero
 TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
 C.S. S. 50222 C.M. 5007