



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes para Mejorar el Control
de Plagas de Pepino Dulce, Fundo Cajamone - Virú 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS**

AUTOR

Br. Olivares Salinas, Mayer Yosvin

Br. Moran Balladares, José Walter

ASESOR METODÓLOGO

DR. ROMERO RUIZ HUGO JOSÉ LUIS

ASESOR ESPECIALISTA

MS. GUEVARA RUIZ, RICARDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Información y Comunicaciones

Trujillo – Perú

2018

Acta de aprobación

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por Moran Balladares José Walter y Olivares Salinas Mayer Yosvin cuyo título es:

“Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes para Mejorar el Control de Plagas de Pepino Dulce, Fundo Cajamone - Virú 2018”

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

Trujillo.....de..... del 20....

.....
Dr. Pacheco Torres Juan Francisco

Presidente

.....
Dr. Romero Ruiz Hugo José Luis

Secretario

.....
Ms. Guevara Ruiz Ricardo

Vocal

Dedicatoria

A mi padre y madre, por su apoyo incondicional tanto moral y económico desde mis inicios en la carrera de ingeniería de sistemas.

Morán Balladares, José Walter

A Dios por ser mi creador espiritual, mis logros son parte de su gratitud y por la ayuda que me brinda día a día.

A mi familia, pues son la fortaleza de mis pasos de mi vida, y a mis amigos que me brindaron su apoyo desinteresado

Olivares Salinas, Mayer Yosvin

Agradecimiento

A Dios por ser nuestro guía celestial y acompañarnos cada día, durante nuestras vidas.

Al Gerente General del Fundo Cajamone, por brindarnos su apoyo necesario en conocimientos para el desarrollo de esta investigación.

A nuestros asesores, por habernos ayudado a completar con éxito a esta gran tesis con su apoyo y sus grandes conocimientos.

Morán Balladares, José Walter

Olivares Salinas, Mayer Yosvin

Declaratoria de autenticidad

Los que describen, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, **Facultad de Ingeniería, Escuela de Sistemas**, se declara bajo juramento que toda la documentación que acompaña a esta tesis es veraz y auténtica.

Así mismo, se declara también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis es auténtica y veraz.

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

Trujillo, diciembre del 2018

Br. Morán Balladares, José Walter

DNI: 73448595

Br. Olivares Salinas, Mayer Yosvin

DNI: 70804619

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

Cumpliendo con las disposiciones del reglamento de Grado y Título de la Universidad César Vallejo Trujillo, se pone a nuestra consideración la Tesis titulada:

“Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes para Mejorar el Control de Plagas de Papini Dulce, Fundo Cajamone - Virú 2018”

Con el fin de efectuar con los requisitos para recibir el **Título de Ingeniero de Sistemas**.

Esta tesis permitió mejorar el control de plagas, consiguiendo recopilar información de las plagas de pepino dulce. Así mismo el trabajo está conformado por los siguientes capítulos: introducción, método, resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones que estarán detalladas posteriormente.

Br. Morán Balladares, José Walter

Br. Olivares Salinas, Mayer Yosvin

Índice

Acta de aprobación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	xii
Índice de figuras	xiii
Resumen	xvi
Abstract	xvii
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. Realidad problemática	19
1.2. Trabajos previos	20
1.3. Teorías relacionadas	21
1.3.1. Plagas en plantas	21
1.3.2. Reconocimiento de patrones	25
1.3.3. Procesamiento de imágenes	26
1.3.4. Sistema Operativo Android	27
1.3.5. Modelos de desarrollo en android	31
1.3.6. Aplicaciones nativas	33
1.3.7. Application programming interface	34
1.3.8. Redes Neuronales	34
1.3.9. Clarifai	35
1.3.10. Arquitectura de software	36

1.3.11. Metodologías Ágiles	37
1.4. Formulación del problema	40
1.5. Justificación del estudio	40
1.5.1. Justificación tecnológica	40
1.5.2. Justificación operativa	40
1.5.3. Justificación económica	41
1.6. Hipótesis	41
1.7. Objetivos	41
1.7.1. Objetivo general	41
1.7.2. Objetivos específicos	41
II. MÉTODO	42
2.1. Diseño de Investigación	43
2.2. Variables, Operacionalización	43
2.3. Población y Muestra	47
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	48
2.5. Métodos de Análisis de Datos	49
2.6. Aspectos Éticos	53
III. RESULTADOS	54
3.1. Flujo de Caja	55
3.2. Contrastación de resultados	58
3.2.1. Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce	58
a. Definición de variables	58
b. Hipótesis estadística	59
c. Nivel de significancia	59
d. Estadígrafo de contraste	59

f.	Cálculo de Promedios	62
g.	Cálculo de la varianza	62
h.	Cálculo de prueba t	62
i.	Región crítica	62
3.2.2.	Tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce	63
a.	Definición de variables	63
b.	Hipótesis estadística	64
c.	Nivel de significancia	64
d.	Estadígrafo de contraste	64
e.	Cálculo de Promedios	66
f.	Cálculo de la varianza	66
g.	Cálculo de prueba T	66
h.	Región crítica	67
3.2.3.	Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas	68
a.	Definición de variables	71
b.	Hipótesis estadística	71
c.	Nivel de significancia	72
d.	Estadígrafo de contraste	72
e.	Cálculo de Promedios	73
f.	Cálculo de la varianza	73
g.	Cálculo de prueba t	73
h.	Región crítica	74
IV.	DISCUSIÓN	76
	Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce	78

Tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce	78
Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas	79
V. CONCLUSIONES	81
VI. RECOMENDACIONES	83
VII. REFERENCIAS	85
Bibliografía	86
VIII. ANEXOS	88
Anexo 01: “Instrumentos de recolección de datos”	89
Anexo 01 – 1: “Ficha de recolección para registrar el tiempo”	89
Anexo 01 – 2: “Cuestionario para recolectar información del nivel de satisfacción”	90
Anexo 01 – 3: “Validación de instrumentos de recolección de datos”	92
Anexo 02: Espina de Ishikawa	94
Anexo 03: Árbol de problemas	94
Anexo 04 – 1: “Encuesta de Selección de metodología”	96
Anexo 05 – 2: “Desarrollo de la metodología”	102
1. FASE I: Incepción	102
1.1. Requerimientos	102
1.1.1. Funcionales	102
1.1.2. No Funcionales	103
1.2. Casos de Uso	104
1.2.1. Especificaciones de los casos de uso	104
2. FASE II: Elaboración	113
2.1. Arquitectura de la solución	113
2.2. Arquitectura de la aplicación	114
2.3. Diseño de base de datos	117

2.4.	Prototipos de la aplicación	118
2.4.1.	SmartGrow – Splash	118
2.4.2.	SmartGrow – Onboarding 01	118
2.4.3.	SmartGrow – Onboarding 02	119
2.4.4.	SmartGrow – Onboarding 03	119
2.4.5.	SmartGrow – Crear Cuenta	120
2.4.6.	SmartGrow – Inicio Sesión	120
2.4.7.	SmartGrow – Inicio	121
2.4.8.	SmartGrow – Reconocer	121
2.4.9.	SmartGrow – Resultados	122
2.4.10.	SmartGrow – Plagas	122
2.4.11.	SmartGrow – Detalle plaga 01	123
2.4.12.	SmartGrow – Detalle plaga 02	123
2.4.13.	SmartGrow – Detalle reconocimiento	124
2.4.14.	SmartGrow – Perfil	124
3.	FASE III: Construcción	125
3.1.	Técnica de Caja Blanca – Análisis de código estático	125
4.	FASE IV: Transición	129
4.1.	Distribución de la aplicación a la plataforma de pruebas TestFairy	129
4.2.	Técnica de Caja Negra - Pruebas Funcionales	131
	Anexo 03: “Cartas y Solicitudes”	133
	Anexo 03 –1: “Control de Asesorías”	133
	Anexo 03 – 2: “Carta de Aceptación”	135
	Anexo 04: “Viabilidad Económica”	139
	Anexo 05: “Matriz de consistencia”	144

Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de Variables	44
Tabla 2: Indicadores variable dependiente	45
Tabla 3: Indicadores variable independiente	46
Tabla 4: Población y muestra - Indicador 01	47
Tabla 5: Población y muestra - Indicador 02	47
Tabla 6: Población y muestra - Indicador 03	48
Tabla 7: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	48
Tabla 8: Cuadro de Criterios de Normalidad	50
Tabla 9: Flujo Caja	55
Tabla 10: Conclusión análisis de rentabilidad	58
Tabla 11: Contrastación Hipótesis - Indicador 01	59
Tabla 12: Criterio para determinar la normalidad - Indicador 01	61
Tabla 13: Comparación Resultados - indicador 01	63
Tabla 14: Contrastación Hipótesis - Indicador 02	64
Tabla 15: Criterio para determinar la normalidad - Indicador 02	65
Tabla 16: Comparación Resultados - Indicador 02	67
Tabla 17: Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas	68
Tabla 18: Tabulación de encuesta de satisfacción – Pre Test	69
Tabla 19: Tabulación de encuesta de satisfacción – Post Test	70
Tabla 20: Contrastación del PRE y POST test	71
Tabla 21: Criterio para determinar la normalidad - Indicador 03	72
Tabla 22: Comparación de Resultados - Indicador 03	74
Tabla 23: Metricas SonarQube	125
Tabla 24: Casos de prueba	132
Tabla 25: Hardware	139

Tabla 26: Software	139
Tabla 27: Recursos Humanos	139
Tabla 28: Recursos Materiales	140
Tabla 29: Servicios Otros	140
Tabla 30: Costos de mantenimiento - 01	141
Tabla 31: Costos de mantenimiento - 02	141
Tabla 32: Beneficios Tangibles - 01	141
Tabla 33: Beneficios Tangibles - 02	142
Tabla 34: Ingresos Proyectados	142
Tabla 35: Beneficios Intangibles	142

Índice de figuras

Figura 1: Proceso de Reconocimiento de patrones	26
Figura 2: Etapas de un sistema de visión artificial	27
Figura 4: Sistema Operativo Android	27
Figura 5: Pila de software de Android	28
Figura 6: Versiones de API	29
Figura 7: Versiones de la plataforma Android	30
Figura 8: Cantidad relativa de dispositivos que usan una versión determinada de Android	30
Figura 9: Principios Material Design	31
Figura 10: SDK Manager - Android Studio	32
Figura 11: Poster NDK Android	32
Figura 12 Cuadro de proveedores de S.O	33
Figura 13: Partes de una red neuronal	35
Figura 14: Como ve una computadora una imagen	35
Figura 15: Entrenamiento a un modelo neuronal personalizado	36
Figura 16: Diagrama Clean Architecture	37
Figura 17: Extreme Programming	38

Figura 18: The Agile Unified Process (AUP) Lifecycle	39
Figura 19: Flujo Iconix	40
Figura 20: Diseño de la Investigación	43
Figura 21: SPSS Normalidad	50
Figura 22: Tasa Interna de Retorno	57
Figura 23: Prueba de normalidad - Indicador 02	61
Figura 24: Resultados prueba T-student - Indicador 01	62
Figura 25: Región crítica - Indicador 01	63
Figura 26: Prueba de normalidad - Indicador 02	65
Figura 27: Resultados prueba T-student - Indicador 02	66
Figura 28: Región crítica - Indicador 02	67
Figura 29: Prueba de normalidad - Indicador 03	72
Figura 30: Resultados prueba t-student – Indicador 03	73
Figura 31: Región crítica - Indicador 03	74
Figura 32: Validación del Instrumento (1/4)	92
Figura 33: Selección Metodología Desarrollo - Experto 01 (1/2)	96
Figura 34 Selección Metodología Desarrollo - Experto 01 (2/2)	97
Figura 35: Selección Metodología Desarrollo - Experto 02 (1/2)	98
Figura 36: Selección Metodología Desarrollo - Experto 02 (2/2)	99
Figura 37: Selección Metodología Desarrollo - Experto 03 (1/2)	100
Figura 38: Selección Metodología Desarrollo - Experto 03 (2/2)	101
Figura 39: Diagrama de Casos de Uso del Sistema	104
Figura 40: Arquitectura de la solución	113
Figura 41: Reglas de Dependencia Clean Architecture	114
Figura 42: Enfoque Arquitectónico	114
Figura 43: Enfoque Arquitectónico	114
Figura 44: Diagrama de Flujo de Arquitectura	116
Figura 45: Diagrama del Diseño de la Base de Datos	117
Figura 46: Splash	118
Figura 47: Onboarding 01	118

Figura 48: Onbarding 02	119
Figura 49: Obnoarding 03	119
Figura 50: Crear Cuenta	120
Figura 51: Inicio Sesión	120
Figura 52: Inicio	121
Figura 53: Reconocer	121
Figura 54: Resultados	122
Figura 55: Plagas	122
Figura 56: Detalle plaga 01	123
Figura 57: Detalle plaga 02	123
Figura 58: Detalle reconocimiento	124
Figura 59: Perfil	124
Figura 60: Estadísticas generales - Análisis de código	125
Figura 61: Análisis de código - Grado de Confiabilidad	126
Figura 62: Análisis de código - Grado de Seguridad	127
Figura 63: Análisis de código - Grado de Mantenibilidad	128

Resumen

En la presente investigación desarrollada se planteó como objetivo general mejorar el control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce mediante el uso de un sistema basado en reconocimiento de imágenes, con una población y muestra de 3 personas encargadas de control de plagas, 10 principales plagas que afectan a las plantas de pepino dulce y 26 registros de control de plagas semanales. Para los mismos se aplicó un método de análisis de distribución de la prueba T – Student que es para muestras menores a 30. La ejecución del desarrollo del sistema fue con la metodología Agile Unified Process (AUP), creándose con una arquitectura que cumpla los estándares de calidad de software. Por último se concluyó que con la implementación del sistema basado en reconocimiento de imágenes se logró mejorar significativamente el control de plagas, obteniéndose los siguientes resultados: Se logró reducir el tiempo promedio en el registro de control de plagas en un 98.13 %, además se disminuyó el tiempo promedio en la búsqueda de información sobre plagas que afectan al pepino dulce en un 97.4 %, por último se logró aumentar el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas en un 40 %.

Palabras Clave: SmartGrow, Clean Architecture, AUP, reconocimiento de imágenes, redes neuronales, control de plagas

Abstract

This research had the general objective to improve the control of pests that affect *Solanum muricatum* “sweet cucumber”-”pepino dulce” plants through the use of a system based on image recognition, with a population and sample of 3 people in charge of pest control, 10 main pests that affect pepino dulce plants and 26 weekly pest-control records. For these, a distribution-analysis method of T-Student test for samples less than 30 was applied. The system was developed using Agile Unified Process (AUP) methodology, created with architecture that meets software-quality standards. Finally, it was concluded that the implementation of the image-recognition based system significantly improved pest control, obtaining the following results: it was possible to reduce the average time in the register of pest control by 98.13 %, also decrease the average time for information search on pests that affect the pepino dulce by 97.4 %; and finally it was possible to increase the level of satisfaction of personnel in charge of pest control by 40 %.

Keywords: SmartGrow, Clean Architecture, AUP, image-recognition, neural networks, pest control

I.INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El cultivo de pepino dulce ha sido uno de los más importantes de la agricultura peruana en comparación a cultivos como la patata o el tomate; existe multitud de variedades del pepino dulce a lo que es el color, tamaño y forma, esta fruta proviene de varios años originada en la región andina.

Hoy en día en un mundo globalizado la actividad agrícola es un factor fundamental, es una de las principales economías que impulsa el desarrollo del país. Debido a problemas de cultivación se necesita una herramienta tecnológica para mitigar posibles plagas y a su vez aumentar la satisfacción del cultivo de los agricultores.

Según la información de Revistas Líderes, en los valles ecuatorianos, el agricultor Rodríguez cultiva la planta de pepino dulce su tierra está ubicada en el valle de Piñancay en unos 2000 metros de altura con un clima de 14 y 18 grados de temperatura. La plaga que afecta en la etapa de plantación es la "lancha" que no permite desarrollar de manera adecuada. (Revistas Líderes, 2013)

En realidad, las plagas del pepino dulce que existe actualmente son: araña roja, pulgones, moscas blancas, escarabajo de la patata, mosca minadora, orugas comedoras de hojas, moscas del pepino y polilla de las solanáceas. La mosca minadora es un insecto muy peligroso para la planta de pepino dulce, nace en las hojas de la planta a través de los huevos. (Agricultura Ecológica)

En la provincia de Virú, distrito de Virú, en el lugar llamado posa de gato donde se encuentra el cultivo de pepino dulce, se pudo encontrar varias plagas que afectan a la planta lo cual hemos encontrado son: la mosca blanca y araña roja y las enfermedades son el mildiu y fusariosis, y la variedad del pepino dulce es el pepino blanco y pepino morado.

La plaga es una causa que afecta a la economía y el desarrollo de cultivo del agricultor, por lo tanto, no le ayuda a progresar su cultivación al respecto de la planta de pepino dulce.

En consecuencia, después de detallarlo

P1: Pérdida de tiempo en el registro de control de plagas que afectan al pepino dulce, debido a que el registro de control de plagas es totalmente manual; Lo cual trae como consecuencia la entrega de los informes de control de plagas después de

varias horas, no se mantiene un historial de control perdiéndose evidencias fotográficas por cuestiones de espacio en la memoria de los smartphones.

P2: Pérdida de tiempo en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce debido a la falta de una fuente de consulta en el momento preciso sobre los síntomas, planes de control de una determinada plaga, imágenes relacionadas a esa plaga para hacer las comparaciones; lo cual dificulta la identificación de la plaga.

P3: Baja satisfacción del personal encargado de control de plagas debido a que no pueden entregar los informes de control de plagas en el menor tiempo posible, reconocer las plagas rápidamente, tener el registro de control siempre disponible; Lo cual genera desmotivación, incomodidad y bajo rendimiento en el personal encargado de control de plagas.

1.2. Trabajos previos

Título de Tesis

“Sistema experto móvil para el diagnóstico y manejo integral de plagas en el arroz”
(Barrantes Angulo, y otros, 2015)

Autor: Barrantes Angulo, Carlos Jonathan; Vigo Portilla, Luis Alberto

Institución

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo

Resumen

En esta tesis de Sistema experto móvil propone para el cultivo de arroz del Valle Jequetepeque, en el desarrollo de este sistema se utilizó algunas guías prácticas y el UML para documentar la funcionalidad del Sistema experto que permite diagnosticar y mejorar el manejo integral, las herramientas de programación que se realizó en JQuery Mobile con PHP. La función del aplicativo móvil es consultar, diagnosticar y manejo integral, finalmente les va servir a los agricultores a estar más informado sobre los posibles plagas identificado y los síntomas, con el fin de comparar y determinar la satisfacción sobre el análisis de satisfacción de software se hizo a través de una encuesta finalmente se obtuvo una aprobación favorable.

Aporte

La presente investigación tiene relación con este trabajo terminado, porque se utilizó el análisis de satisfacción de software para hacer comparativa del resultado del análisis de acuerdo al uso del Sistema Experto Móvil, que ayudó a conocer la calidad del aplicativo.

1.3. Teorías relacionadas

1.3.1. Plagas en plantas

Las plagas son organismos no deseados que dañan el cultivo del dicho productor, que reduce el valor de la cosecha o aumenta el precio de la producción. En diferentes cultivos presenta sus respectivas plagas que afecta a la planta y el fruto, una mala cosecha afecta el bienestar del ser humano (Salud). (Martínez, 2016).

Principales plagas en el cultivo de pepino dulce

1. Araña roja (*tetranychus urticae*)

La araña roja es una especie de ácaros, que afecta a cualquier cultivo en todo el mundo, los ataques de este ácaro tienen un lugar cálido entre 14 y 18 grados de temperatura. Los huevos se suelen encontrar en el envés de las hojas. En realidad, la araña roja es uno de los más problemático para el cultivo y la economía del agricultor que no permite a progresar satisfactoriamente. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Necrosis
- Punteaduras en el haz de las hojas
- Formación de telaraña en el envés de las hojas.

Tratamiento:

- Amitraz (Mitac, Acadrex)
- Azociclotin (Peropal)
- dicofol+tetradifón (Tedión-Kelthane, Kelteran;Kelterán Acarkey)
- hexitiazox (Cesar, Zeldox).

2. Araña blanca de los invernaderos o ácaro del tostado (poliphagotarsonemus latus)

La araña blanca es una plaga muy polífaga que afecta cualquier tipo de cultivo, es muy parecido a la araña roja por su forma y su daño a la planta. Se pueden encontrar en las zonas tropicales vive en el aire libre mientras que en las templadas prefieren los cultivos que estén protegidos del ambiente exterior. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Succionan la savia de la planta
- Coloración más verde de lo normal
- Produce el aborto de los brotes axilares y terminales

Tratamiento:

- **Dicofol (Acarin, Acarfen, Keithane)**
- **Endosulfan (Endosulfan, Thiodan, Arasulfan)**
- **Propargita (Omite, Rabbe)**
- **Azociclotin (Peropal)**

3. Moscas blancas (trialeurodes vaporariorum, bemisia tabaci)

La mosca blanca es un insecto que gusta el calor y humedad. Las larvas producen el amarillamiento de las hojas al picarlas, chupa la savia de las hojas, se cubren de una sustancia pegajosa y también propaga enfermedades como hongos y bacterias. El pepino dulce puede resistir la cierta cantidad de población de la mosca blanca, puede causar grave daño en el cultivo. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Hongo negrilla

Tratamiento:

- Buprofezín (Applaud)
- Imidacloprid (Confidor)

- Metomilo (Lannate, Tomilo)
- Fempropatrín (Randal, Meothrin)

4. Escarabajo de la patata (*leptinotarsa decmlineata*)

El escarabajo de la patata es un insecto que puede desarrollarse sobre distintas cultivadas. Es un voraz depredador de las hojas de pepino dulce, lo importante es identificarlo lo mejor posible y eliminar al tiempo. Su preferencia por el pepino dulce es intermedia entre la mostrada por la berenjena (Preferencia menor medida) y por el tomate (Preferencia menor medida). Los daños son producidos por la alimentación de los adultos y de las larvas. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Hojas mordidas desde la punta hacia el nervio de las hojas.
- Las plantas del pepino dulce sin una sola hoja, quedando solo los tallos.

Tratamiento:

- Carbosulfan (Marshall)
- Triclorfon
- Fenvalerato

5. Mosca minadora (*liriomyza trifolii*)

La mosca minadora es una plaga muy polífaga es de color amarillo y negro, en pepino dulce no produce daños serios. Pone los huevos en las hojas de las plantas, sus larvas se alimentan de las hojas formando galerías. En las áreas cálidas se la pueden encontrar en el aire libre, pero en climas fríos solo se desarrolla en cultivos bajo invernadero. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Reducción de la fotosíntesis
- Larvas

Tratamiento:

- Extracto de neem

- Abamectina (Vertimec)
- Ciromazina (Trigard)
- Metamidofos (Tamaron, Ortho Monitor)

6. Orugas comedoras de hojas (chrysoideixis chalcites o plusia chalcites y otras plusias)

Las orugas comedoras de hojas es un insecto que se alimentan con una gran voracidad de las hojas. La oruga de Plusia chalcites, de color verde y vulgarmente llamada “medidora de tomate”, puede causar fuertes daños si no se controla al tiempo. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Mordisco en las hojas.

Tratamiento:

- Alfacipermetrin (Alcance, Fastac)
- Bacillus thuringiensis
- Ciflutrin (Baytroid)
- Metomilo (Lannate, Tomilo)

7. Polilla de las solanáceas (symmetrischema plaesiosema)

La polilla de las solanáceas es un lepidóptero que presenta curiosas formas de mimetismo. En pepino dulce son las larvas que se alimentan de los tallos y ocasionalmente en la fruta. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Perforación a la fruta
- Larvas en el tallo

Tratamiento:

- Metomilo (Lannate, Tomilo)
- Triclorfon (Dipterex)
- Metil Azinfos (Gusathion)

8. Polilla barrenadora (pororo stemborer moth, sceliodes cordalis)

Este lepidóptero constituye una plaga del pepino dulce, su daño es la larva que se penetran en el fruto anulando completamente su valor comercial. (Martínez, 1996)

Síntomas:

- Penetración en el fruto (Larvas)
- Perforación en el rasquis de las hojas tiernas o el tallo

Tratamiento:

- Metil azinfos (Gusathion)
- Metomilo (Lannate, Tomilo)

1.3.2. Reconocimiento de patrones

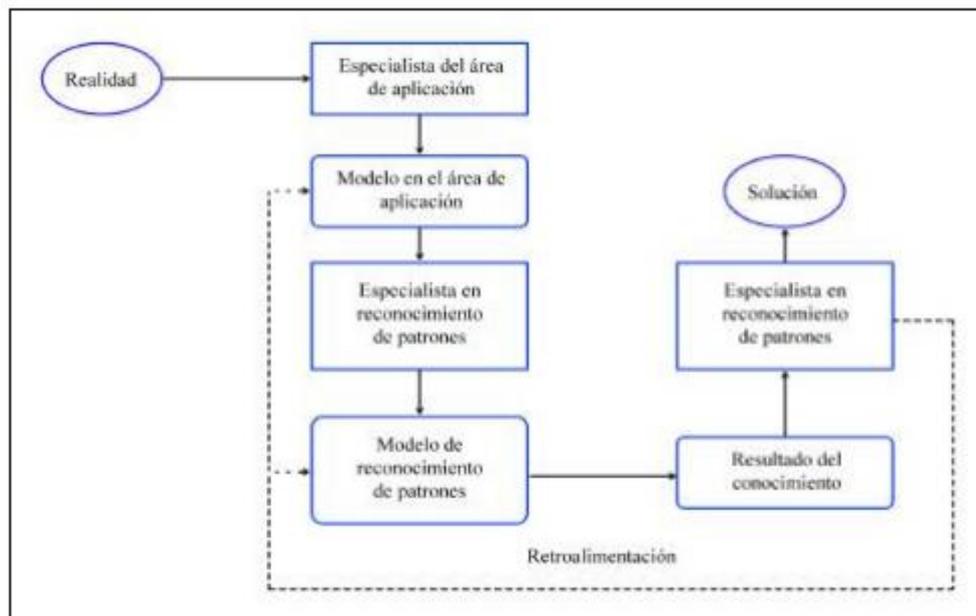
Procedimiento que identifica a una persona mediante videos, imágenes, etc. Siendo su utilidad muy empleada en distintos ámbitos. (Sapiens, Komputer, 2011)

Los problemas de reconocimiento de patrones han sido abarcados desde diferentes enfoques:

- **Reconocimiento estadístico de patrones:** Basado en estadísticas, obteniendo el reconocimiento mediante probabilidades que son similares o estimables,
- **Reconocimiento sintáctico de patrones:** Es ejecutado para el análisis de objetos sin descripción, por ejemplo, cadenas de símbolos, grafos, etc. Su objetivo es reconocer patrones relacionados a los objetos de estudio.
- **Redes neuronales:** Se implementa mediante redes neuronales artificiales, que permiten resolver problemas de reconocimiento de patrones, la cuales con una determinada instrucción dan respuesta cuando se visualizan valores numéricos en sus entradas. Además, esta presenta una respuesta parecida a una entrada similar a las que se le implemento en su instrucción.
- **Reconocimiento lógico combinatorio:** Esta constituido en una opción a los reconocimientos antes establecidos, este se referencia y basa en la

formulación del problema siendo más parecido a la realidad del mismo. Un punto primordial de este enfoque es que los valores empleados para la descripción de los objetos deben ser cuidadosamente utilizados para operaciones que resulten antinaturales respecto al problema que están representando.

Figura 1: Proceso de Reconocimiento de patrones



Fuente: (Sapiens, Komputer, 2011)

1.3.3. Procesamiento de imágenes

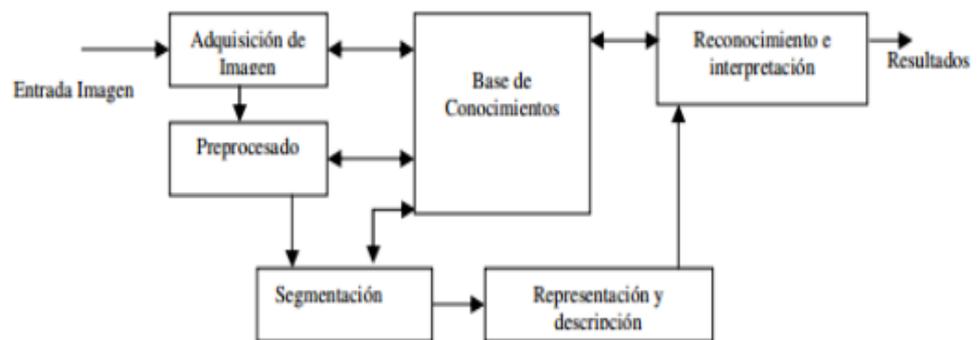
Las áreas de origen de aplicación son el mejoramiento de la información pictórica apoyando a la facilidad de interpretación humana, y el procesamiento de datos de la imagen para la percepción del computador. Este procedimiento se realiza a través de las capturas de imagen o fotogramas de videos se realiza la extracción de las características puntuales para crear un nuevo material (imagen) como salida. (Ramírez, 2006)

El procesamiento adecuado de las imágenes en una mayor parte va a depender de los 6 componentes que lo conforman:

1. **Captación:** Paso en cual se realiza la obtención de la imagen.
2. **Pre procesamiento:** Se aplica las técnicas de realce de detalles y reducción de ruido.

3. **Segmentación:** Paso en el cual la imagen es dividida en objetos de interés.
4. **Descripción:** Paso en el cual se hace la obtención de las características convenientes para diferenciar los distintos tipos de objetos.
5. **Reconocimiento:** Es en este paso donde se asocia el significado a un conjunto de objetos reconocidos.

Figura 2: Etapas de un sistema de visión artificial



Fuente: (Chavez, 2001)

1.3.4. Sistema Operativo Android

El S.O (system operative) basado en el kernel de Linux que hace uso de la máquina virtual de java (Dalvik) para correr aplicaciones programadas en java sobre el sistema operativo Android, lo cual ya está optimizada para crear aplicaciones con un mejor rendimiento con un consumo de memoria menor, ejecutando procesos en simultáneo y gestionando la memoria en hilos. Android Inc desarrolla el proyecto inicialmente, luego Google en el 2005 compra el proyecto y pone a sus ingenieros a continuar con el desarrollo de nuevos features. (Pérez Reyes, 2014, pág. 19).

Figura 3: Sistema Operativo Android



Fuente: (Developers Android, 2018)

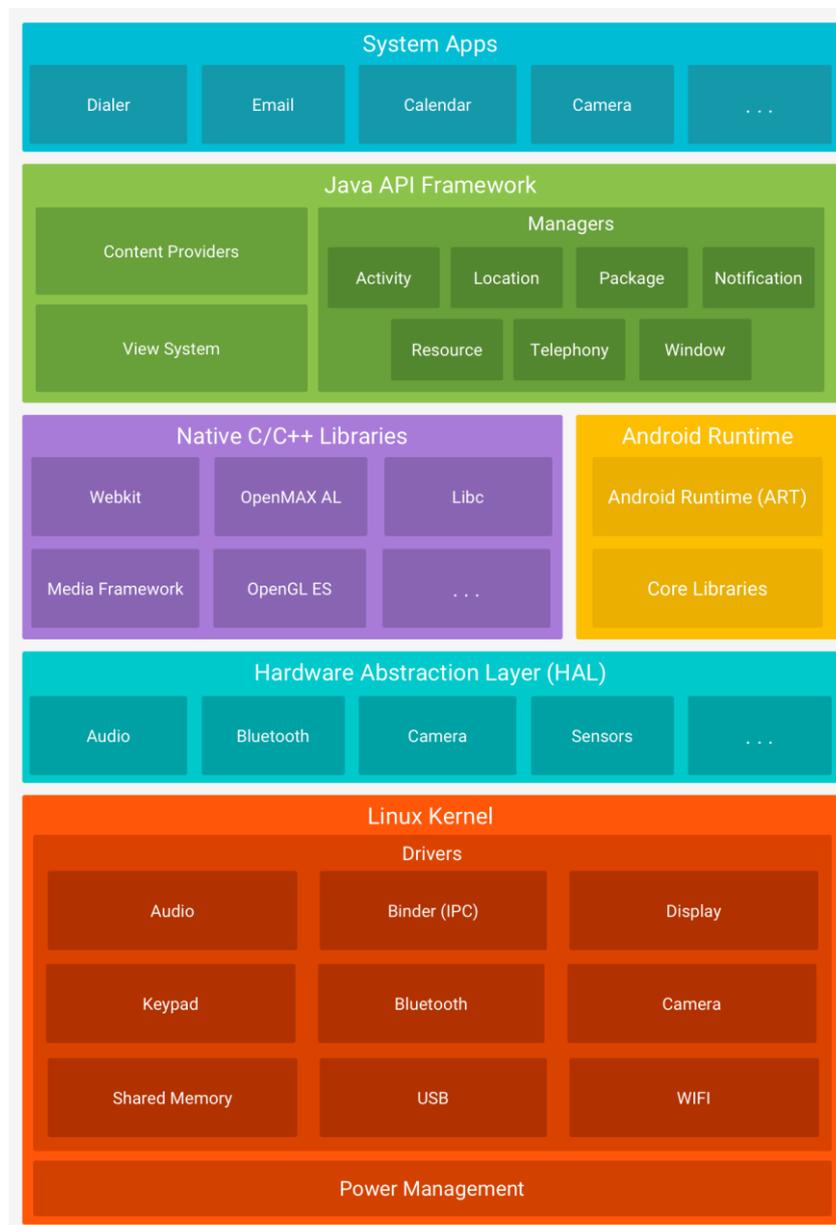
Arquitectura de la plataforma Android

En el desarrollo de aplicaciones móviles para Android es importante entender cuáles son componentes principales que conforman la estructura del sistema operativo Android.

El tipo de arquitectura de este sistema operativo es conocido como “pila” de software de código abierto está basada en Linux, ya que cada capa utiliza los componentes de la capa inferior para cumplir sus funciones. (Developers Android, 2018)

A continuación, se muestra una figura sobre la arquitectura de Android.

Figura 4: Pila de software de Android



Fuente: (Developers Android, 2018)

Linux Kernel: Conformar la base de toda la plataforma Android.

Hardware Abstraction Layer (HAL): Son las interfaces que exponen las capacidades de acceso al hardware del dispositivo, HAL es un conjunto de módulos que implementan las interfaces para cada componente de hardware específico como la cámara, bluetooth, entre otros.

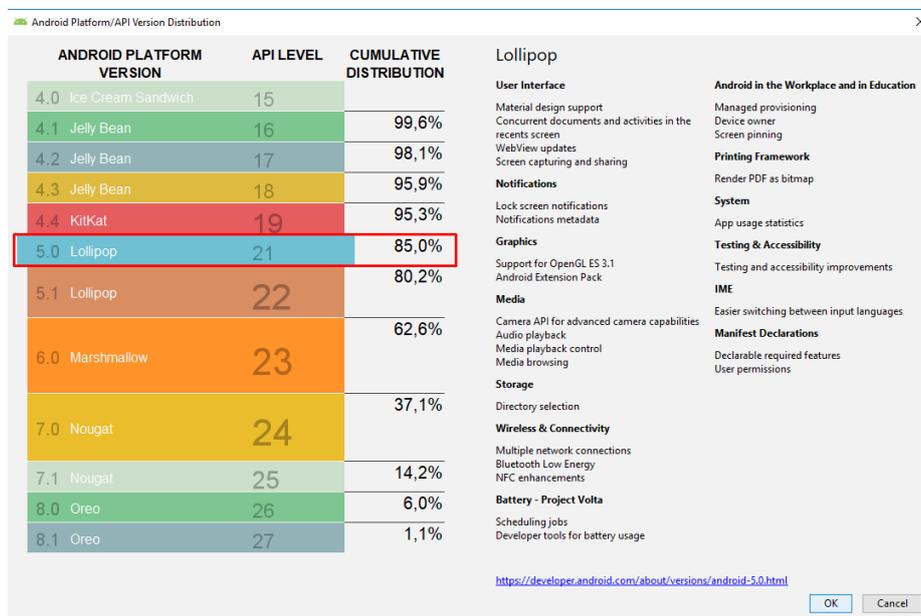
Android Runtime: Es la capa de ejecución de archivos DEX en un formato de código de bytes diseñado específicamente para Android.

Native C/C++ Libraries: Es la capa que proporciona una librería de que expone funciones nativas para las apps. Por lo tanto, si se desarrolla una app que requiere C/C++ se puede usar Android NDK para acceder a estas funciones nativas.

Java API Framework: Conformado por todas las funciones escritas en java y expuestas en la API Java.

System Apps: Conformado por todo tipo de aplicaciones de alto nivel que son utilizadas por los usuarios finales. (Developers Android, 2018)

Figura 5: Versiones de API



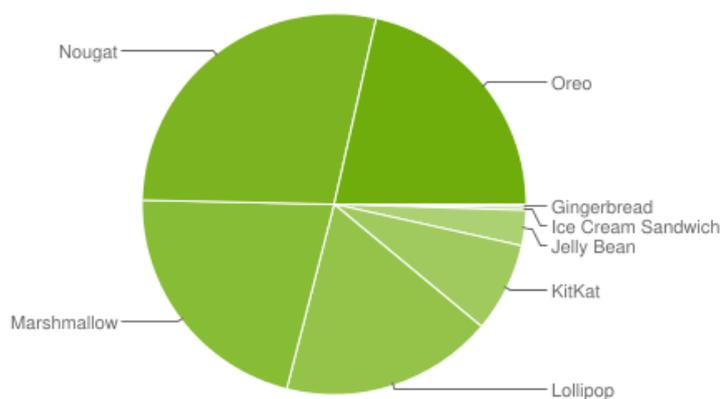
Fuente: Android Studio

Figura 6: Versiones de la plataforma Android

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.2%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.3%
4.1.x	Jelly Bean	16	1.1%
4.2.x		17	1.5%
4.3		18	0.4%
4.4	KitKat	19	7.6%
5.0	Lollipop	21	3.5%
5.1		22	14.4%
6.0	Marshmallow	23	21.3%
7.0	Nougat	24	18.1%
7.1		25	10.1%
8.0	Oreo	26	14.0%
8.1		27	7.5%

Fuente: (Developers Android, 2018)

Figura 7: Cantidad relativa de dispositivos que usan una versión determinada de Android



Datos recopilados durante un período de 7 días hasta 26/10/2018.

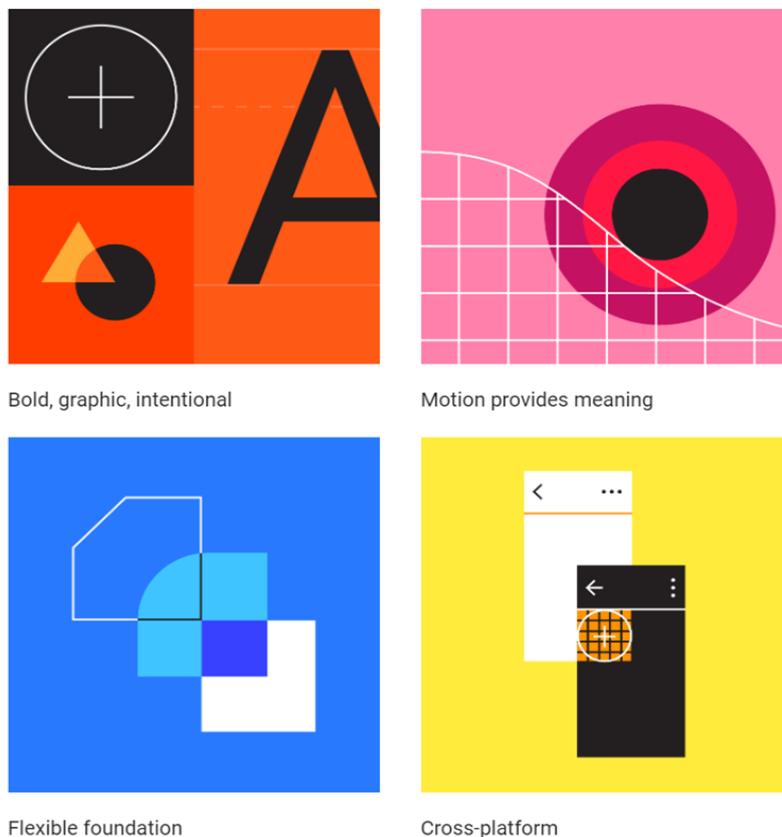
No se muestran versiones con una distribución inferior al 0,1%.

Fuente: (Developers Android, 2018)

Material Design

Es el lenguaje visual que sintetiza los principios clásicos del buen diseño con la innovación de la tecnología y la ciencia. Material design tiene como objetivos principales: crear, unificar y personalizar. Además de seguir los principios inspirados en el mundo físico y sus texturas, incluida la forma en que reflejan la luz y proyectan sombras; Negrita, gráfico, intencional; Movimiento proporciona significado; Base flexible; Multiplataforma. (Material Team, 2014)

Figura 8: Principios Material Design



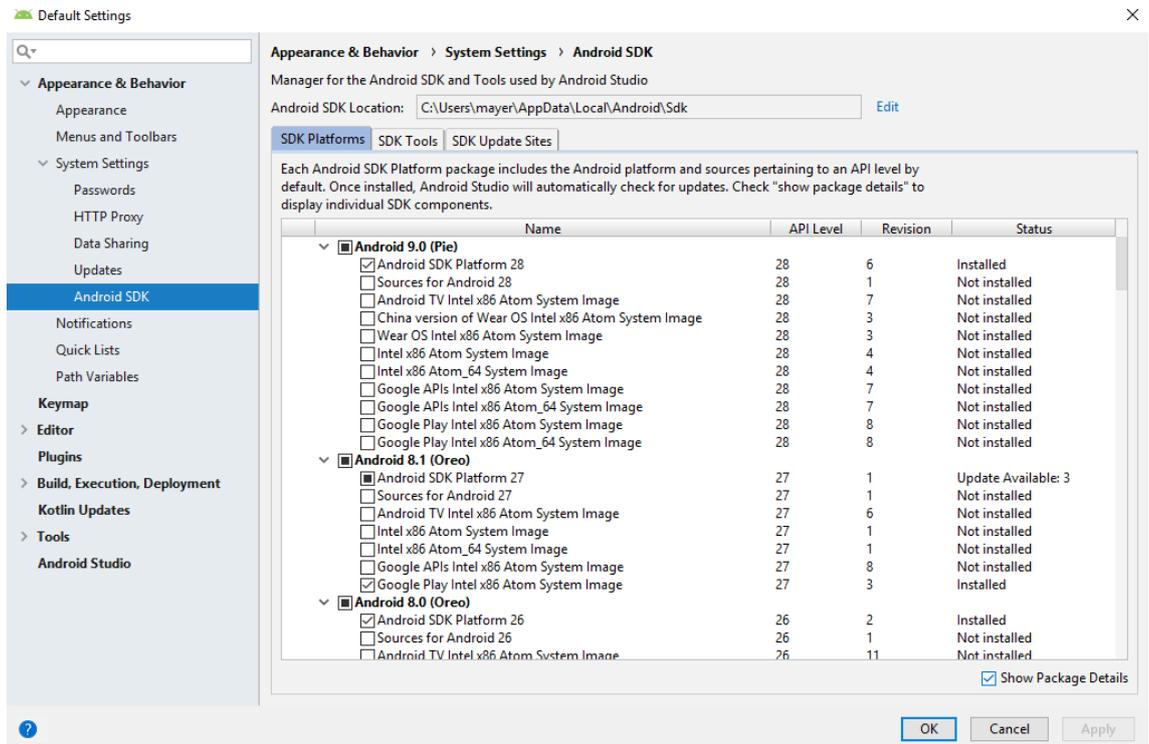
Fuente: (Material Team, 2014)

1.3.5. Modelos de desarrollo en android

ANDROID SDK

Es el modelo más generalizado para programar aplicaciones Android. Se utiliza el lenguaje de programación JAVA y XML. El SDK de Android (Software Development Kit) provee de todas las herramientas necesarias para desarrollar, depurar y probar aplicaciones a través de una API (Application Programming Interface). (García Ventura, 2016, pág. 7)

Figura 9: SDK Manager - Android Studio



Fuente: Android Studio

ANDROID NDK

NDK (Native Development Kit) es la API que nos permite desarrollar aplicaciones móviles utilizando un lenguaje de programación nativo como C, C++. Debido al aumento de la complejidad del código al desarrollar aplicaciones basados en este modelo no se recomienda crear aplicaciones basadas en este modelo de desarrollo. (García Ventura, 2016, 8)

Figura 10: Poster NDK Android



Fuente: (Developers Android, 2018)

RENDERSRIPT

Es el Framework recomendado para correr tareas de alto rendimiento en Android. RenderScript distribuye en tiempo de ejecución las tareas entre las CPUs que pueda tener el dispositivo Android, muy bueno para aplicaciones de procesamiento de imágenes, visión computacional. Para desarrollar aplicaciones en RenderScript se tiene que trabajar con una versión derivada del lenguaje C99. (García Ventura, 2016, pág. 8)

Los objetivos principales de este modelo son:

1. Portabilidad: el código es ejecutado en cualquier dispositivo.
2. Rendimiento: se mejora el rendimiento de la aplicación.
3. Usabilidad: se pretende simplificar el proceso de desarrollo en lo más posible.

1.3.6. Aplicaciones nativas

Las Aplicaciones nativas son aquellas aplicaciones son las que tienen el privilegio de tener características y funciones específicas y únicas para el S.O, ya que a través del lenguaje de programación nativo se tiene un libre acceso a todas las Apis que nos proporciona el SDK de cada proveedor del Sistema Operativo. Para desarrollar aplicaciones nativas, se debe escribir el código fuente (en formato legible para los humanos), creando recursos extras, imágenes, archivos de audio, cadenas, estilos. Luego para construir un ejecutable (APK, IPA) se usa el Software Development Kit (SDK). (IBM Corporation Software Group, 2012).

Figura 11 Cuadro de proveedores de S.O

	Apple iOS	Android	Blackberry OS	Windows Phone
Lenguajes	Objective-C, C, C++	Java (algunos C, C++)	Java	C#, VB.NET, etc.
Herramientas	Xcode	Android SDK	BB Java Eclipse Plug-in	Visual Studio, Windows Phone
Formato	.app	.apk	.cod	.xap
Tiendas	Apple App Store	Google Play	Blackberry App World	Windows Phone Marketplace

Fuente: IBM Corporation Software Group

1.3.7. Application programming interface

Application Programming Interface (API), son las que permiten la interacción de las aplicaciones con el sistema operativo móvil y con otras aplicaciones y se refieren a funciones, procesos y métodos que brinda una determinada biblioteca de programación, entre las cuales tenemos dos grupos definidos: APIs de bajo nivel y APIs de alto nivel.

APIs de bajo nivel

La capacidad que nos ofrece este grupo es la de interactuar con el hardware disponible ahora o en el futuro (táctil o el teclado, procesamiento de audio, videos, imágenes, sensores).

APIs de alto nivel

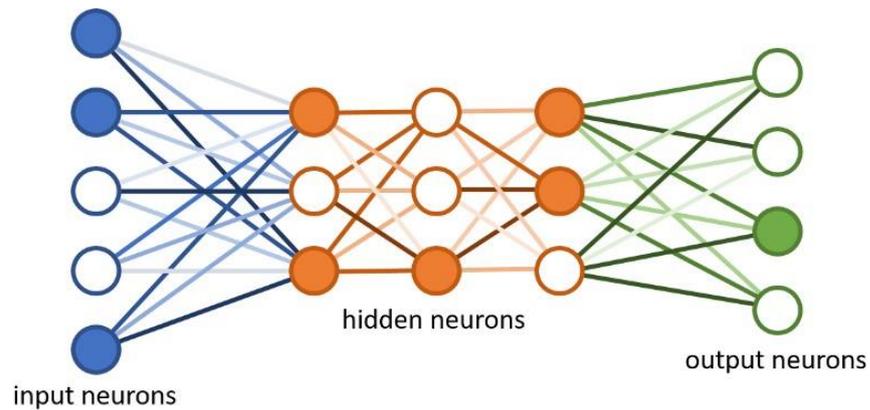
Las APIs de alto nivel exponen las capacidades de bajo nivel como servicios y cada uno de los SO se encargan de ofrecer servicios (navegación en internet, hacer llamadas, álbumes de fotos) de alto nivel importantes para la experiencia del usuario. (IBM Corporation Software Group, 2012).

1.3.8. Redes Neuronales

Redes Neuronales Artificiales es un esquema de computación basado en un gran conjunto de unidades neuronales simples en la estructura del sistema nervioso de los seres humanos. La arquitectura de una red neuronal está formada de interconexión de neuronas que colaboran entre sí para producir un estímulo de salida y está estrechamente ligada al algoritmo de aprendizaje usando para entrenar la red. (Sanz Molina, y otros, 2001)

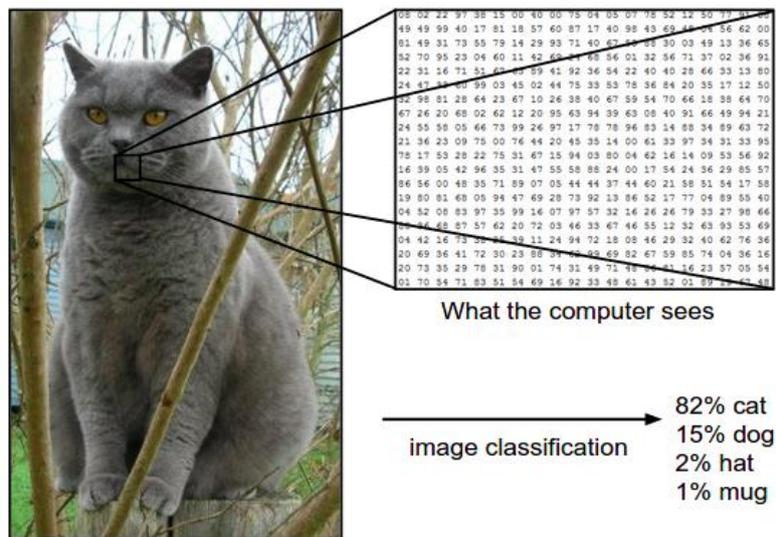
Es un conjunto de modelos computacionales simples que emulan el modo en como el cerebro humano procesa la información. En las redes neuronales podemos encontrar tres partes fundamentales que son capas de entrada, capas ocultas y capas de salida. (Team IBM, 2018)

Figura 12: Partes de una red neuronal



Fuente: (Cornelisse, 2018)

Figura 13: Como ve una computadora una imagen



Fuente: (Cornelisse, 2018)

1.3.9. Clarifai

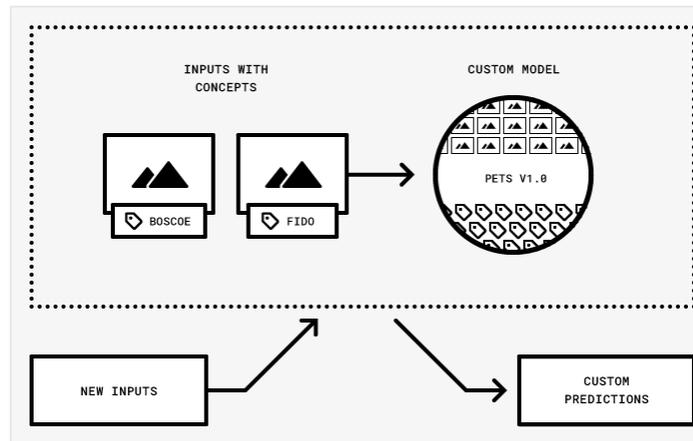
Es una de las plataformas principales plataformas que ofrecen sus SDK y APIS para trabajar con algoritmos de inteligencia artificial, modelos de redes neuronales pre-entrenados, crear modelos de redes neuronales personalizadas.

Modelos Neuronales

Un modelo neural en Clarifai contiene un grupo de conceptos o formas de ver la realidad o mundo, entre los modelos ya pre-entrenados tenemos a los siguientes: Apparel: reconoce accesorios, y otros objetos relacionados con la moda;

Celebrity: identifica celebridades según su fotografía de su rostro; Color: Identifica los colores dominantes en una fotografía; Modetarian: Identifica contenido no deseado o agresivo, desnudos explícitos o sugestivos. Por lo lado clarifai también te permite crear tus propios modelos con tus propios conceptos y entrenarlo con tu propia información. (Clarifai, Inc, 2013)

Figura 14: Entrenamiento a un modelo neuronal personalizado

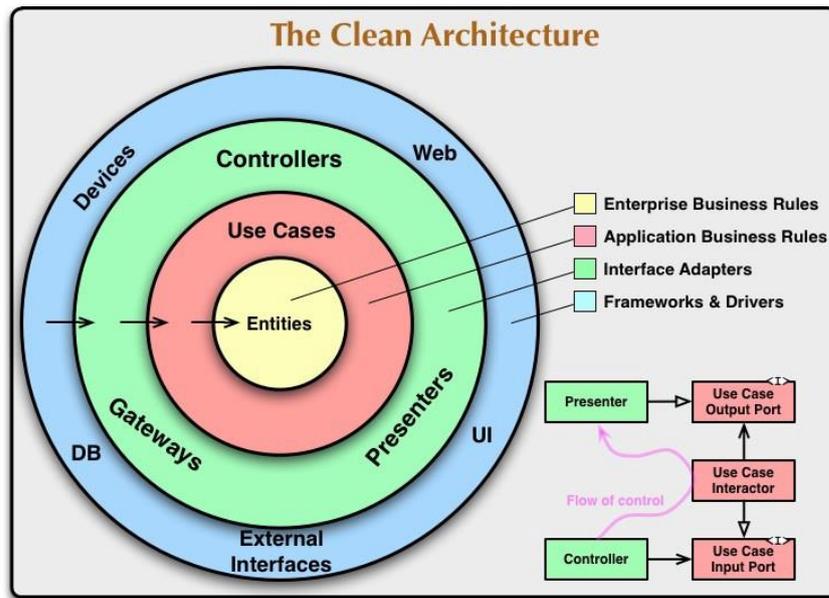


Fuente: (Clarifai, Inc, 2013)

1.3.10. Arquitectura de software

Clean Architecture, se basa en estructurar la implementación y organización del código de una forma desacoplada, permitiendo de esta manera testear, modificar de una forma tan sencilla que no requeriría mucho esfuerzo en tiempo de desarrollo y en entender el código. (Martin, 2017).

Figura 15: Diagrama Clean Architecture



Fuente: (Martin, 2017)

1.3.11. Metodologías Ágiles

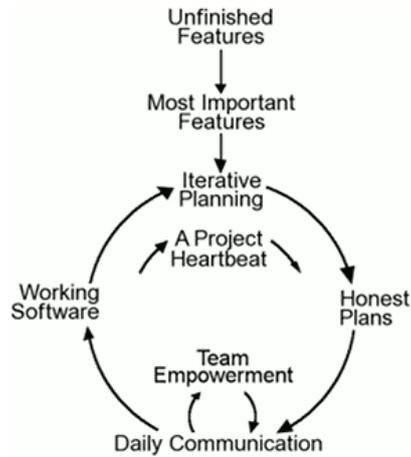
La propuesta de las metodologías ágiles es ejecutar un proyecto de desarrollo aplicando una estructura de defina pasos a seguir con entregas parciales del proyecto, roles claves para integrante del equipo de desarrollo, optimizar tiempo y recursos, el desarrollo es por iteraciones, obtener claridad total sobre lo que el cliente espera para entregar un producto final lo más cercano a lo deseado. (Mateo, 2017)

1.3.11.1. Programación Extrema (XP)

Según Kent Beck “XP is a lightweight methodology for small to medium size team developing software in the face of vague or rapidly changing requirements”. (Beck, 1999)

Es una de las metodologías ágiles populares, su éxito es debido a que enfatiza la satisfacción del cliente y el trabajo del equipo. En lugar de entregar el producto final en una fecha lejana, este es entregado a medida se necesite, permitiendo a los desarrolladores responder con confianza a los cambios en los requisitos de los clientes.

Figura 16: Extreme Programming



Fuente: (Wells, 2009)

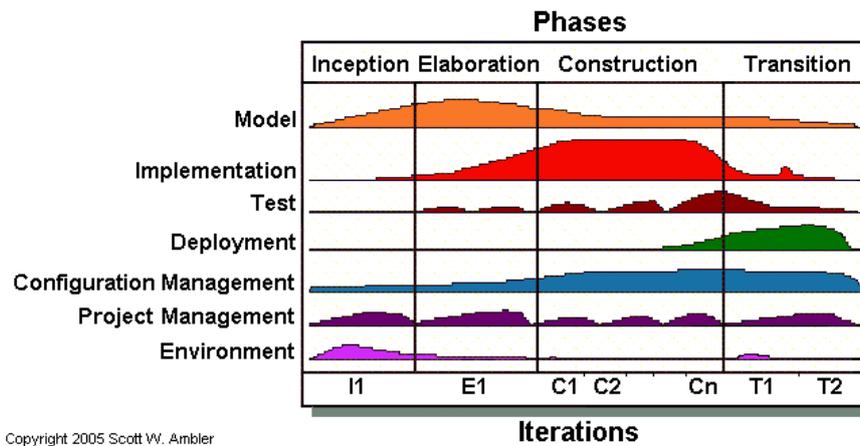
Los valores esenciales sobre lo que está basado Extreme Programming son sencillez, comunicación, respeto, comentarios, valor. (Wells, 2009)

1.3.11.2. Proceso Unificado Ágil (AUP)

Metodología ideada por Scott Ambler, como una versión simplificada el Proceso Unificado Rational (RUP), describiendo el enfoque de una manera fácil de entender usando conceptos aun mantenidos en RUP y técnicas ágiles. Se describe como una forma de asignar tareas en una empresa de desarrollo (quien hace que, cuándo y cómo).

El principal objetivo de RUP es asegurar el desarrollo de software de calidad dentro del presupuesto y plazos predecibles, por otro lado, también se puede decir que RUP está centrado en la arquitectura y está dirigido siempre por lo casos de uso, el desarrollo es iterativo derivado en mini proyectos e incrementados en distintas versiones. (Audiopedia, 2017)

Figura 17: The Agile Unified Process (AUP) Lifecycle



Fuente: (Ambler, 2014)

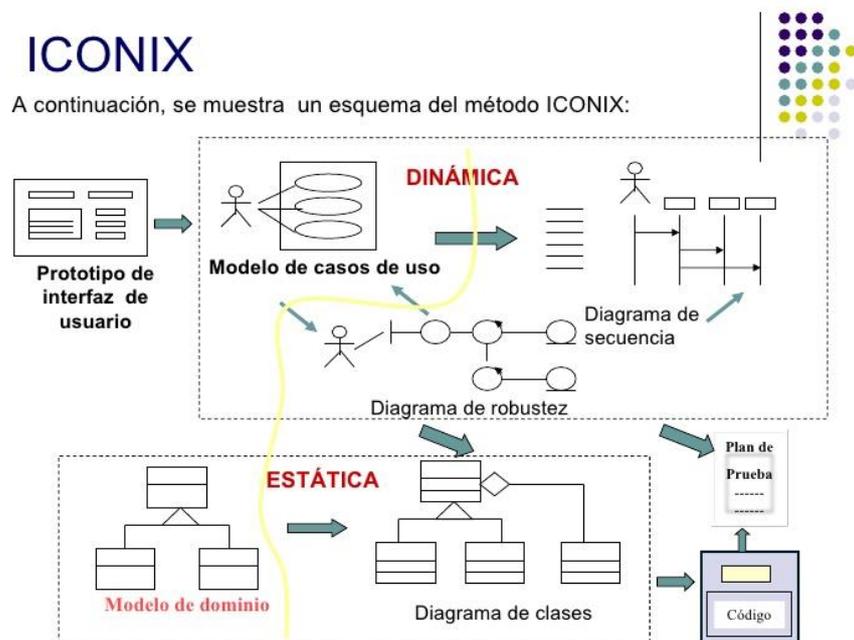
Proceso Unificado Agil (AUP) mantiene cuatro fases: inepción, elaboración, construcción, transición.

AUP agrupa disciplinas que se realizan de manera iterativa, en el cual se definen las actividades que se van realizando en conjunto por el equipo de desarrollo para construir, validar y entregar software de trabajo que satisfaga las necesidades de sus partes interesadas. (Ambler, 2014)

1.3.11.3. Iconix

Metodología basada en casos de uso que proporcionan un método confiable para pasar de estos a la implementación del código. (Doug Rosenberg, 2011)

Figura 18: Flujo Iconix



Fuente: (Team Composi, 2017)

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera un sistema basado en reconocimiento de imágenes influyó en el control de plagas de pepino dulce en el Fundo Cajamone - Virú 2018?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación tecnológica

La presente investigación es justificable tecnológicamente puesto que, actualmente las empresas requieren implementar tecnología para poder mejorar sus procesos; con la finalidad de tener un mayor control de identificación de plagas en los cultivos de pepino dulce.

El desarrollo e implementación de un sistema de reconocimiento de imágenes le permitirá tener un mayor control eficiente sobre las plagas que asechan los cultivos de pepino dulce, ayudando de esta manera tecnológica con la empresa Fundo Cajamone.

1.5.2. Justificación operativa

Se propone el desarrollo de un sistema basado en reconocimiento de imágenes, para mejorar el control de plagas que asechan a las plantas de pepino dulce; para

lo cual se hará uso de algoritmos y técnicas de reconocimiento imágenes y realizando comparaciones con la base de imágenes sobre las plagas que asechan a las plantas pepino dulce.

Para luego brindar información sobre la plaga identificada, cuáles son las consecuencias de la plaga, ciclo de vida, entre otras características principales de la misma.

1.5.3. Justificación económica

Al implementar el sistema basado en reconocimiento de imágenes mejoraremos el control de las plagas, lo cual le va a permitir a la empresa Fundo Cajamone tener un mayor control de diagnóstico sobre las plagas en su cultivo de pepino dulce. En cuanto a los costos de implementación, estos serán mínimos ya que utilizaremos herramientas de código abierto (Open Source).

1.6. Hipótesis

Un sistema basado en reconocimiento de imágenes mejora significativamente en el control de las plagas de pepino dulce en el Fundo Cajamone.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Mejorar el control de plagas de pepino dulce en el Fundo Cajamone mediante un sistema basado en reconocimiento de imágenes

1.7.2. Objetivos específicos

- Reducir el tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce.
- Disminuir el tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce.
- Aumentar el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

En la investigación se utilizará el método en línea, también denominado método PRE-TEST y POST-TEST con un solo grupo, lo cual consiste en:

1. Hacer la medición inicial de la variable dependiente (PRE-TEST).
2. Se aplica la variable independiente a todos los sujetos del grupo.
3. Hacer la medición nueva de la variable dependiente en todos los sujetos (POST-TEST).

Figura 19: Diseño de la Investigación



Fuente: 2.1. Diseño de Investigación

Elaboración: Microsoft Power Point

Dónde:

G = Grupo Experimental

O1: Control de plagas de pepino dulce **antes** de la implementación de sistema basado en reconocimiento de imágenes.

X: Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes.

O2: Control de plagas de pepino dulce **después** de la implementación de sistema basado en reconocimiento de imágenes

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

Variable independiente:

Sistema basado en reconocimiento de imágenes

Variable dependiente:

Control de plagas de pepino dulce

2.2.2. Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Control de plagas de pepino dulce	<p>Proceso de control (malas hierbas, enfermedades, insectos y otros) en el que las plagas son identificadas, los umbrales de acción son considerados y todas las posibilidades de control son tenidas en cuenta y evaluadas.</p> <p>(CANNA Research, 2018)</p>	<p>En el control de plagas se identifican tres indicadores básicos: tiempo de registro de control de plagas, tiempo de búsqueda de información, y nivel de satisfacción. En las cuáles se aplican los instrumentos de recolección de datos que medirán estos indicadores en nuestra variable.</p>	Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce.	De Razón
			Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce	
			Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas	
Sistema basado en reconocimiento de imágenes	<p>Extrae de manera automática información útil contenida en imágenes. (Team Comstor Americas, 2017)</p>	<p>Esta herramienta permitirá la identificación y mantener un control de plagas en la planta de pepino dulce. Se aplicará pruebas funcionales con la técnica de caja negra y análisis de código estático con SonarQube para medir los siguientes estándares de calidad de la ISO 9126: funcionalidad, mantenibilidad, fiabilidad.</p>	<p>Análisis Estático de Código</p> <p>Pruebas Funcionales</p>	De Razón

Fuente: 2.2.2. Operacionalización de Variables

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 2: Indicadores variable dependiente

Nº	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
1	Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce.	Determina el tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan al pepino dulce.	Reducir el tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce.	Observación / Cronómetro	Semanal	$TPRCP = \frac{\sum_{i=1}^n (TRCP)_i}{n}$ <p>TPRCP = Tiempo promedio en el registro de control de plagas TRCP = Tiempo en el registro de control de plagas n = número de registros de control de plagas</p>
2	Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce	Determina el tiempo promedio que se utiliza en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce.	Disminuir el tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce.	Observación / Cronómetro	Semanal	$TPBIP = \frac{\sum_{i=1}^n (TBIP)_i}{n}$ <p>TPBIP = Tiempo promedio de búsqueda de información sobre plagas TBIP = tiempo en la búsqueda de información sobre plagas n = número de plagas identificadas</p>
3	Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas	Determina el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas.	Aumentar el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas.	Encuesta / Cuestionario	Semanal	$NSPCP = \frac{\sum_{i=1}^n (PP)_i}{n}$ <p>NSPCP = Nivel de satisfacción del personal encargado del control de plagas. PP =Puntaje promedio por pregunta. n = Número de preguntas</p>

Fuente: 2.2.2. Operacionalización de Variables

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 3: Indicadores variable independiente

N°	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
1	Análisis Estático de Código	Se validan los siguientes factores: Confiabilidad, Seguridad, Mantenibilidad	Mensual	Se utiliza software de análisis de código Anexo: 3.1
2	Pruebas Funcionales	Validar la funcionabilidad del sistema analizando los datos de entrada y salida.	Mensual	CV = Clases validas CNV = Clases no validas Anexo: 4.2

Fuente: 2.2.2. Operacionalización de Variables

Elaboración: Microsoft Word

2.3. Población y Muestra

Indicador 1: Tiempo en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce.

Tabla 4: Población y muestra - Indicador 01

Indicador	Población	Muestra
Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce	26	26

Para la población y muestra del respectivo indicador se realiza a través de muestreo no probabilístico por conveniencia 26 registros de control de plagas semanales, debido a que se realizan dos visitas a la semana en las cuales se realizan 13 registros de control de plagas en puntos específicos del terreno.

Indicador 2: Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce

Tabla 5: Población y muestra - Indicador 02

Indicador	Población	Muestra
Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce	10	10

Para la población y muestra del respectivo indicador se realiza a través de muestreo no probabilístico por conveniencia 10 plagas, debido a que son las principales plagas que afectan a las plantas de pepino dulce en el lugar donde se realiza la investigación.

Indicador 3: Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas.

Tabla 6: Población y muestra - Indicador 03

Indicador	Población	Muestra
Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas	3	3

Debido a que la cantidad de la población es menor a 30, tanto la muestra como la población son iguales 3 personas.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 7: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Encuesta	Cuestionario	Fundo Cajamone	Personal encargado de control de plagas de pepino dulce.
Observación	Cronómetro	Fundo Cajamone	Personal encargado de control de plagas de pepino dulce.

Fuente: 2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Elaboración: Microsoft Word

2.4.2. Validez de instrumentos

Para realizar la validación de los instrumentos de recolección de datos se somete a una evaluación mediante la técnica de juicio de expertos. Cada evaluador redacta sus observaciones y recomendaciones que son tomadas en cuenta para los respectivos cuestionarios. Anexo 01 - 3.

2.4.3. Confiabilidad

La prueba Alpha de Cronbach será utilizada para medir la fiabilidad de los instrumentos que nos van a permitir recolectar los datos para esta investigación.

Cálculo:

$$\alpha = \frac{x}{x - 1} \left[1 - \frac{\sum S_{iS}^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

x = Número de ítems

$\sum S_{iS}^2$ = Sumatoria de las varianzas de los ítems

S_T^2 = Varianza de cada suma por ítem

α = Alpha de Cronbach

Ilustración 1: Tabla de valoración para el Alpha de Cronbach

VALOR ALFA DE CRONBACH	APRECIACION
[0.95 - ∞ >	Muy Elevada o Excelente
[0.90 - 0.95>	Elevada
[0.85 - 0.90>	Muy Buena
[0.80 - 0.85>	Buena
[0.75 - 0.80>	Muy Respetable
[0.70 - 0.75>	Respetable
[0.65 - 0.70>	Mínimamente Respetable
[0.40 - 0.65>	Moderada
[0.00 - 0.40>	Inaceptable

Fuente: (Navarro Frías, 2018)

El valor mínimo aceptable para que el instrumento sea confiable es 0.75.

2.5. Métodos de Análisis de Datos

2.5.1. Normalidad

Se realizará las pruebas normalidad para las poblaciones respectivas de cada indicador utilizando el software estadístico SPSS.

Figura 20: SPSS Normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TRCP	,121	26	,200*	,944	26	,171
POST_TRCP	,113	26	,200*	,943	26	,162

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Elaboración: SPSS

Se aplica Shapiro-Wilk cuando los datos proceden de una distribución normal y la muestra es menor a 30.

Tabla 8: Cuadro de Criterios de Normalidad

Normalidad		
P – Valor (PRE – TEST)	>	$\alpha = 0.05$
P - Valor (POST – TEST)	>	$\alpha = 0.05$
P - Valor $\geq \alpha$ Acepta H_0 = El origen de los datos es de una distribución normal		
P – Valor $< \alpha$ Acepta H_1 = El origen de los datos NO es de una distribución normal		
Se Acepta la H_0		

Fuente: (Varela López, 2013)

2.5.2. T – Student

El método propuesto para la presente investigación es Pre Test Post Test, por lo tanto, para probar la hipótesis se utilizará la prueba T Student, debido a que la muestra calculada es menor a 30.

Ilustración 2: Prueba T Student diferencia de medias

N°	I _{sa}	I _{sp}	D	D ²
1	I _{1sa}	I _{1sp}		
2	I _{2sa}	I _{2sp}		
3	I _{3sa}	I _{3sp}		
4	I _{4sa}	I _{4sp}		
			$\sum_{i=0}^n D$	$\sum_{i=0}^n D^2$

Fuente: 2.5.1. T - Student

Elaboración: Microsoft Word

Proceso

1. Definir variables

I_{sa} = Pre-Test (Indicador)

I_{sp} = Post-Test (Indicador)

2. Hipótesis estadística

Hipótesis Nula:

$$H_0 = I_{sa} - I_{sp} \leq 0$$

Expone que el indicador del Pre-Test es más óptimo que el de Post-Test.

Hipótesis alternativa:

$$H_1 = I_{sa} - I_{sp} > 0$$

Expone que el indicador del Post-Test es más óptimo que el de Pre-Test.

3. Nivel de significancia

X = 5% (error)

Nivel de confiabilidad ((1-X) = 0.95)

4. Estadígrafo de contraste

$$t = \frac{D\sqrt{n}}{SD}$$

Donde:

D	=	Diferencia de promedio
n	=	Muestra
SD	=	Desviación estándar

5. Región crítica

La región de rechazo es $t = T_x$

Dónde T_x es tal que:

$$P [T > T_x] > 0.05$$

Dónde $T_x =$ Valor Tabulador

Luego Región de rechazo: $t > T_x$

a. Diferencia de promedios

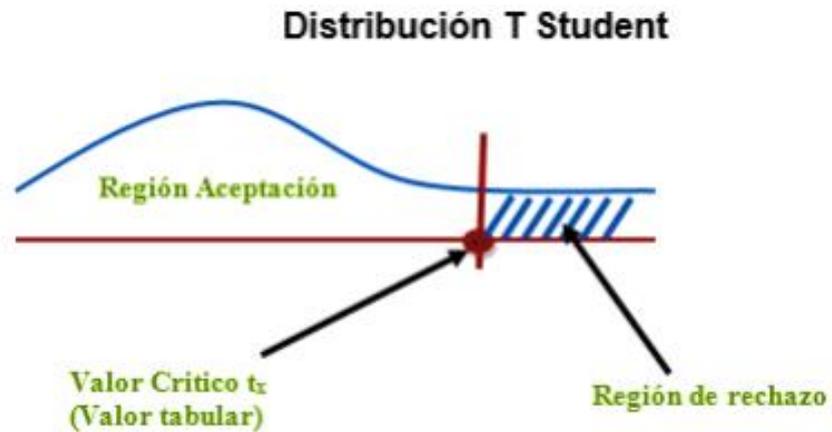
$$D = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{n}$$

b. Desviación estándar

$$SP = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n Di^2 - (\sum_{i=1}^n Di)^2}{n(n-1)}}$$

c. Conclusión

Ilustración 3: Distribución T- Student



Fuente: 2.5.1. T - Student

Elaboración: Microsoft Power Point

2.6. Aspectos Éticos

El presente trabajo de investigación cumple con la norma ISO 690 para la elaboración de referencias bibliográficas, y con todos los lineamientos y criterios que establece la Universidad César Vallejo. El contenido de la presente investigación está basado en documentación debidamente citada. Además, para la validación de instrumentos de recolección de datos se utiliza la técnica de juicio de expertos. Estuvieron resguardadas las identidades de las personas que colaboraron en las encuestas que se ejecutó en la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Flujo de Caja

Tabla 9: Flujo Caja

PERIODO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
INGRESOS	0.00	6510.00	6905.00	7380.00	7950.00
Ahorro Compras		246.00	246.00	246.00	246.00
Ahorro Horas de Trabajo		5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00
Ingresos Proyectados		1,080.00	1,475.00	1,950.00	2,520.00
EGRESOS	10,193.98	1354.32	1354.32	1354.32	1354.32
Costo de Inversión y Desarrollo	10,193.98				
Hardware	00.00				
Software	1,329.98				
Materiales	232.00				
Recursos Humanos	7,744.00				
Servicios y Otros	888.00				
Consumo Eléctrico	00.00				
Costos de Operación		1354.32	1354.32	1354.32	1354.32
Consumo Eléctrico		0.00	0.00	0.00	0.00
Mantenimiento		1254.00	1254.00	1254.00	1254.00
Inflación Aproximada (8%)		100.32	100.32	100.32	100.32
Flujo de Caja de la Tesis	-10,193.98	5,155.68	5,550.68	6,025.68	6,595.68
Acumulado	-10,193.98	-5,038.30	512.38	6,538.06	13,133.74

3.1.1. Análisis de rentabilidad

Para determinar la rentabilidad del proyecto de investigación se calcula el VAN, Costo/Beneficio y TIR.

Tasa (TMAR)= 16 % - **Fuente:** Banco de la Nación.

A. Valor Actual Neto (VAN)

Pautas de Estimación

- $VAN < 0$ = La tesis no está apta para realizarse. La cantidad actual de inversión rebasa a las utilidades; por ende, el financiado del dinero no compensa las utilidades aptas que respalden a las inversiones economistas.
- $VAN > 0$ = Se debe desarrollar el trabajo.
- $VAN = 0$ = No es seguro realizar un financiamiento.

La Tasación menor aprobada para la rentabilidad

- Tasación (TM)= 15% - **Fuente:** Banco de la Nación

Fórmula:

$$VAN = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1 + i)} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^2} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^3} + \frac{(B - C)}{(1 + i)^4} \dots$$

Donde:

I_0 : Inversión inicial o flujo de caja en el periodo 0.

B = Totalidad en utilidades reales

C = Totalidad en costes de trabajo

n = Cantidad de anualidades (tiempo)

Realizamos la sustitución de valores en la fórmula

$$VAN = -10,193.98 + \frac{(6510.00 - 1354.32)}{(1 + 0.15)} + \frac{(6905.00 - 1354.32)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(7380.00 - 1354.32)}{(1 + 0.15)^3} + \frac{(7950.00 - 1354.32)}{(1 + 0.15)^4}$$

$$VAN = 6,219.42$$

3.1.2. Relación Beneficio/Costo (B/C)

Se realiza una comparación en base a razones, calculando la división entre el valor actual (VAN) y el desembolso inicial.

Formulación:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC} \dots \dots \dots$$

En el cual:

- **VAB:** Valor Actual de Beneficios.
- **VAC:** Valor Actual de Costos.

Formulación del VAB:

$$VAB = \frac{B}{(1 + i)} + \frac{B}{(1 + i)^2} + \frac{B}{(1 + i)^3} + \frac{B}{(1 + i)^4} \dots \dots \dots$$

$$VAB = 20279.94969$$

Formulación del VAC:

$$VAC = I_0 + \frac{C}{(1+i)} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} + \frac{C}{(1+i)^4} \dots \dots \dots$$

$$VAC = 15,499.23$$

Sustituimos la cantidad del VAB y VAC en esta formulación

$$R/C = \frac{20279.94969}{15,499.23}$$

$$\frac{R}{C} = 1.308448488$$

3.1.3. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Se realiza el cálculo para igualar los flujos de caja a una tasa periódica, para dicho cálculo se necesita el VAN (Valor Actual Neto) igual a 0, para considerarse aceptable debe ser mayor a la tasa de interés del mercado o del banco. (Bonta, y otros, 2009).

$$0 = -I_0 + \frac{B - C}{(1 + 0.16)} + \frac{B - C}{(1 + 0.16)^2} + \frac{B - C}{(1 + 0.16)^3} + \frac{B - C}{(1 + 0.16)^4}$$

Figura 21: Tasa Interna de Retorno

Flujo de Caja de la Tesis	-10,193.98	5,155.68	5,550.68	6,025.68	6,595.68
Acumulado	-10,193.98	-5,038.30	512.38	6,538.06	13,133.74
Tasa Interna de Retorno	41%				

3.1.4. Tiempo de recuperación del capital

El ítem ayudara a reconocer el plazo para la reintegración del financiamiento (anual / mensual / diario).

Formulación:

$$TR = \frac{I_0}{(U - T)}$$

En el cual:

- **I_o**: Fondos financiado
- **U**: Utilidades producidos por la tesis
- **T**: Costes producidos por la tesis

Sustituimos estos valores en la formulación 3, adquirimos el siguiente resultado:

$$TR = \frac{10,193.98}{(6,510.00 - 1354.32)}$$

$$TR = 1.97$$

1 año

0.97 * 12 = 11.64, esto es 11 meses.

0.64 * 30 = 19.2, esto es 19 días.

Tabla 10: Conclusión análisis de rentabilidad

CONCLUSIÓN ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	
VAN (Valor Actual Neto)	S/ 6,219.42
B/C (Beneficio Costo)	0.31
TIR (Tasa interna de Retorno)	41%
Tiempo de recuperación de Capital	1 año, 11 meses y 19 días

3.2. Contrastación de resultados

3.2.1. Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce

a. Definición de variables

TPRCP_{sa} = Tiempo promedio de registro de control de plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas

TPRCP_{sp} = Tiempo promedio de registro de control de plagas con el sistema de reconocimiento de plagas

b. Hipótesis estadística

Hipótesis H_0 = Tiempo promedio en el registro de control de plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas es menor o igual que el tiempo promedio en el registro de control de plagas con el sistema de reconocimiento de plagas (Segundos).

$$H_0 = TPRCP_{sa} - TPRCP_{sp} \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio en el registro de control de plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas es mayor que el tiempo promedio en el registro de control de plagas con el sistema de reconocimiento de plagas (Segundos).

$$H_a = TPRCP_{sa} - TPRCP_{sp} > 0$$

c. Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) empleado en la investigación para ejecutar la prueba de hipótesis es de 0.5 (5%). Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$), correspondiente a 95%.

d. Estadígrafo de contraste

e. Conclusión

Tabla 11: Contrastación Hipótesis - Indicador 01

N°	ANTES $TPRCP_{sa}$	DESPUÉS $TPRCP_{sp}$	D	D2
1	1680	83	1597	2550409
2	1796	77	1719	2954961
3	9360	66	9294	86378436
4	1643	85	1558	2427364
5	4320	67	4253	18088009

6	5820	123	5697	32455809
7	3856	70	3786	14333796
8	1300	97	1203	1447209
9	3840	80	3760	14137600
10	5732	60	5672	32171584
11	2231	76	2155	4644025
12	1775	69	1706	2910436
13	7449	110	7339	53860921
14	5810	57	5753	33097009
15	4316	85	4231	17901361
16	3780	71	3709	13756681
17	4012	57	3955	15642025
18	7380	99	7281	53012961
19	4500	99	4401	19368801
20	5343	75	5268	27751824
21	5600	96	5504	30294016
22	1644	94	1550	2402500
23	5220	127	5093	25938649
24	3831	66	3765	14175225

25	7811	84	7727	59706529
26	5700	87	5613	31505769
Sumatoria	115749	2160	113589	612913909
Promedio	4451.884615	83.07692308	4368.807692	23573611.88

Figura 22: Prueba de normalidad - Indicador 02

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TRCP	,121	26	,200*	,944	26	,171
POST_TRCP	,113	26	,200*	,943	26	,162

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Dado que mi población es menor a 30 se aplica **Shapiro-Wilk** para la prueba de normalidad de mis datos del pre test y post test.

Tabla 12: Criterio para determinar la normalidad - Indicador 01

Normalidad		
P-Valor (PRE-TEST) = 0.171	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor (POST-TEST) = 0.162	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor $\geq \alpha$ Acepta H_0 = El origen de los datos es de una distribución normal		
P-Valor $< \alpha$ Acepta H_1 = El origen de los datos NO es de una distribución normal		
Se Acepta la H_0		

Figura 23: Resultados prueba T-student - Indicador 01

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de la media
Par 1	PRE_TRCP	4451,8846	26	2162,28015	424,05803
	POST_TRCP	83,0769	26	18,62240	3,65215

Correlaciones de muestras relacionadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRE_TRCP y POST_TRCP	26	,114	,579

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	PRE_TRCP - POST_TRCP	4368,80769	2160,23528	423,65699	3496,26978	5241,34561	10,312	25	,000

f. Cálculo de Promedios

$$\overline{TPRCP}_{sa} = \frac{\sum_{i=1}^n TPRCP_{sa}}{n} = \frac{115749}{26} = 4451.884615$$

$$\overline{TPRCP}_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n TPRCP_{sp}}{n} = \frac{2160}{26} = 83.07692308$$

$$\overline{D}_i = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{113589}{26} = 4368.807692$$

g. Cálculo de la varianza

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{26(612913909) - (113589)^2}{26(26-1)} = 4666616.48$$

h. Cálculo de prueba t

$$t_c = \frac{\overline{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(4368.80)(\sqrt{26})}{\sqrt{4666616.48}} = 10.31$$

i. Región crítica

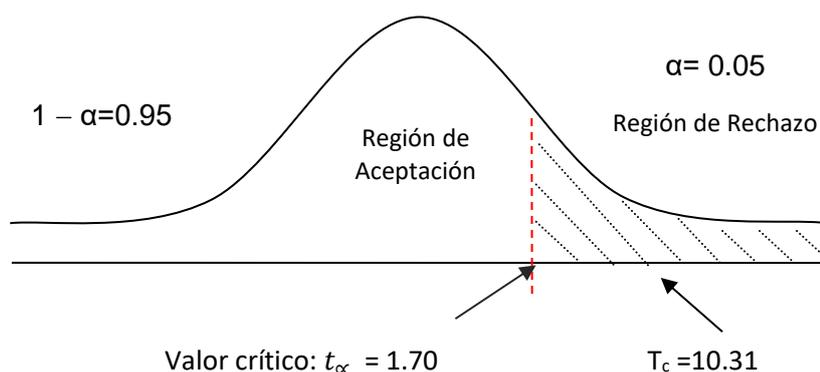


Figura 24: Región crítica - Indicador 01

Después de calcular $T_c = 10.31$ se verifica que es mayor a $T_\alpha = 1.70$, en lo cual observamos que el valor de T_c se encuentra dentro de la región de rechazo. Por lo tanto, se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

TPRCP _{sa}		TPRCP _{sp}		Decremento	
Tiempo (seg)	%	Tiempo (seg)	%	Tiempo (seg)	%
4451.88	100	83.08	1.87	4368.81	98.13

Tabla 13: Comparación Resultados - indicador 01

Tal como se puede observar en la tabla, el Tiempo promedio en el registro de control de plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas (**TPRCP_{sa}**) muestra en la primera columna el tiempo promedio en segundos y en la segunda columna el porcentaje equivalente. Además, el Tiempo promedio en el registro de control de plagas con el sistema de reconocimiento de plagas (**TPRCP_{sp}**) muestra en la primera columna el tiempo en segundos y en la segunda columna el porcentaje equivalente y por último se muestra en Decremento obtenido de la diferencia entre **TPRCP_{sa} – TPRCP_{sp}**, en la primera columna el tiempo en segundos y en la segunda columna el porcentaje equivalente. Por lo tanto, se concluye en lo siguiente: Se logró reducir el tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan al pepino dulce en un 98.13 %.

3.2.2. Tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce

- a. Definición de variables

$TPBIP_{sa}$ = Tiempo promedio de búsqueda de información sobre plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas

$TPBIP_{sp}$ = Tiempo promedio de búsqueda de información sobre plagas con el sistema de reconocimiento de plagas

b. Hipótesis estadística

Hipótesis H_0 = Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas es menor o igual que el tiempo promedio en la búsqueda de información sobre plagas con el sistema de reconocimiento de plagas.

$$H_0 = TPBIP_{sa} - TPBIP_{sp} \leq 0$$

Hipótesis H_1 = Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas es mayor que el tiempo promedio de búsqueda de información sobre plagas con el sistema de reconocimiento de plagas.

$$H_a = TPBIP_{sa} - TPBIP_{sp} > 0$$

c. Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) empleado en la investigación para ejecutar la prueba de hipótesis es de 0.5 (5%). Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$), correspondiente a 95%.

d. Estadígrafo de contraste

Tabla 14: Contrastación Hipótesis - Indicador 02

N°	ANTES $TPBIP_{sa}$	DESPUÉS $TPBIP_{sp}$	D	D ²
1	582	16	566	320356
2	216	13	203	41209
3	456	18	438	191844
4	192	11	181	32761

5	582	13	569	323761
6	1218	15	1203	1447209
7	480	13	467	218089
8	636	14	622	386884
9	330	19	311	96721
10	924	12	912	831744
Sumatoria	5616	144	5472	3890578
Promedio	561.6	14.4	547.2	389057.8

Figura 25: Prueba de normalidad - Indicador 02

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TBIP	,207	10	,200 [*]	,917	10	,336
POST_TBIP	,206	10	,200 [*]	,929	10	,442

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Dado que mi población es menor a 30 se aplica **Shapiro-Wilk** para la prueba de normalidad de mis datos del pre test y post test.

Tabla 15: Criterio para determinar la normalidad - Indicador 02

Normalidad		
P-Valor (PRE-TEST) = 0.336	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor (POST-TEST) = 0.442	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor $\geq \alpha$ Acepta H_0 = El origen de los datos es de una distribución normal		

P-Valor < α Acepta H_1 = El origen de los datos NO es de una distribución normal

Se Acepta la H_0

Figura 26: Resultados prueba T-student - Indicador 02

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación tip.	Error típ. de la media
Par 1	PRE_TBIP	561,6000	10	315,53383	99,78056
	POST_TBIP	14,4000	10	2,59058	,81921

Correlaciones de muestras relacionadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRE_TBIP y POST_TBIP	10	-,013	,973

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación tip.	Error típ. de la media	95% intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRE_TBIP - POST_TBIP	547,20000	315,57700	99,79421	321,44981	772,95019	5,483	9	,000

e. Cálculo de Promedios

$$\overline{TPBIP}_{sa} = \frac{\sum_{i=1}^n TPBIP_{sa}}{n} = \frac{5616}{10} = 561.6$$

$$\overline{TPBIP}_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n TPBIP_{sp}}{n} = \frac{144}{10} = 14.4$$

$$\overline{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{5472}{10} = 547.2$$

f. Cálculo de la varianza

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{10(3890578) - (5472)^2}{10(10-1)} = 99588.84$$

g. Cálculo de prueba T

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(547.2)(\sqrt{10})}{\sqrt{99588.84}} = 5.483$$

h. Región crítica

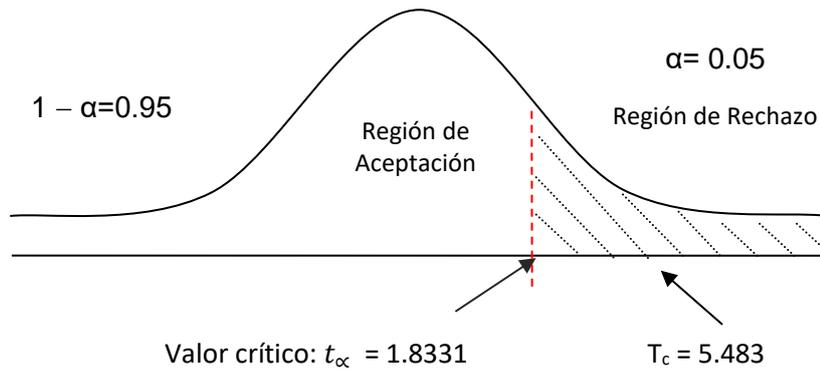


Figura 27: Región crítica - Indicador 02

Después de realizar los cálculos $T_c = 5.483$ se verifica que es mayor a $T_\alpha = 1.8331$, es decir observamos que el valor se encuentra dentro de la región de rechazo. Por lo tanto, $TPBIP_{sa} - TPBIP_{sp} > 0$, llegándose a la conclusión de que se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Tabla 16: Comparación Resultados - Indicador 02

TPBIP _{sa}		TPBIP _{sp}		Decremento	
Tiempo (seg)	%	Tiempo (seg)	%	Tiempo (seg)	%
561.6	100	14.4	2.6	547.2	97.4

Tal como se puede observar en la tabla, el Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre plagas del pepino dulce sin el sistema basado en reconocimiento de imágenes (TPBIP_{sa}) muestra en la primera columna el tiempo promedio en segundos y en la segunda columna el porcentaje equivalente. Además, el promedio en la búsqueda de información sobre plagas del pepino dulce con el sistema basado en reconocimiento de imágenes (TPBIP_{sp}) muestra en la primera columna el tiempo en segundos y en la segunda columna el porcentaje equivalente y por último se muestra en

Decremento obtenido de la diferencia entre $TPBIP_{sa} - TPBIP_{sp}$, en la primera columna el tiempo en segundos y en la segunda columna el porcentaje equivalente. Por lo tanto, se concluye en lo siguiente: Se logró reducir el tiempo promedio en la búsqueda de información sobre plagas del pepino dulce en un 97.4 %.

3.2.3. Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas

Tabla 17: Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas

Rango	Nivel de Satisfacción	Peso
MB	Muy Bueno	5
B	Bueno	4
R	Regular	3
M	Malo	2
MM	Muy Malo	1

Se hace uso de la escala de Likert para medir el grado de positividad, neutralidad y negatividad del personal encargado de control de plagas.

Fórmula para el puntaje total

$$PT_i = \sum_{j=1}^3 (F_{ij} * P_j)$$

Donde:

PT_i = Puntaje total de la pregunta i – esima.

F_{ij} = Frecuencia j -esima de la pregunta i – esima.

P_j = Peso j -esima.

Fórmula para el promedio ponderado

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n}$$

Donde:

\overline{PP}_i = Promedio del puntaje total de la pregunta i -esima.

n = 5 (número preguntas)

El cálculo para el puntaje total y puntaje promedio se desarrolla de la siguiente manera; se multiplica la cantidad de personas encargadas de control de plagas por el peso según su rango y luego se realiza la sumatoria de toda la fila para hallar el puntaje total. Por último, se divide por la cantidad de personas encargadas de control de plagas para determinar el puntaje promedio.

Tabla 18: Tabulación de encuesta de satisfacción – Pre Test

Nº	Pregunta	MB	B	R	M	MM	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1		
1	¿Cómo califica usted el tiempo de registro de control de plagas que afectan a las plantas de pepino dulce?	0	0	1	2	0	7	2.3
2	¿Cómo califica el método de búsqueda de información sobre las plagas que afectan a las plantas de pepino dulce?	0	0	2	1	0	8	2.6
3	¿Cómo califica la disponibilidad de la información respecto al registro de control de plagas que afectan a las plantas de pepino dulce?	0	0	2	1	0	8	2.6
4	¿Cómo califica la forma en cómo se realiza el registro de control de plagas actualmente?	0	1	0	1	1	7	2.3

5	¿Cómo califica la seguridad de las evidencias (fotografías, informes) del control de plagas?	0	0	3	0	0	9	3
							Total	12.8

Tabla 19: Tabulación de encuesta de satisfacción – Post Test

N°	Pregunta	MB	B	R	M	MM	Puntaje Total	Puntaje Promedio
		5	4	3	2	1		
1	¿Cómo califica usted el tiempo de registro de control de plagas que afectan a las plantas de pepino dulce?	2	1	0	0	0	14	4.6
2	¿Cómo califica el método de búsqueda de información sobre las plagas que afectan a las plantas de pepino dulce?	1	2	0	0	0	13	4.3
3	¿Cómo califica la disponibilidad de la información respecto al registro de control de plagas que afectan a las plantas de pepino dulce?	3	0	0	0	0	15	5
4	¿Cómo califica la forma en cómo se realiza el registro de control de plagas actualmente?	2	1	0	0	0	14	4.6
5	¿Cómo califica la seguridad de las evidencias (fotografías, informes) del control de plagas?	1	2	0	0	0	13	4.3

							Total	22.8
--	--	--	--	--	--	--	--------------	-------------

Tabla 20: Contrastación del PRE y POST test

Pregunta	NSPCP_{sa}	NSPCP_{sp}	D	D²
1	2.3	4.6	-2.3	5.29
2	2.6	4.3	-1.7	2.89
3	2.6	5	-2.4	5.76
4	2.3	4.6	-2.3	5.29
5	3	4.3	-1.3	1.69
Total	12.8	22.8	-10	20.92
Promedio	2.56	4.56	-2	4.184

Calculamos los niveles de satisfacción del personal encargado de control de plagas tanto para antes de la implementación del sistema basado en reconocimiento de imágenes como para después de la implementación del sistema basado en reconocimiento de imágenes.

$$NSP_A = \frac{\sum_{i=1}^n PP_i}{n} = \frac{12.8}{5} = 2.56$$

$$NSP_D = \frac{\sum_{i=1}^n PP_i}{n} = \frac{22.8}{5} = 4.56$$

a. Definición de variables

NSPCP_{sa} = Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas

NSPCP_{sp} = Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas

b. Hipótesis estadística

Hipótesis H₀ = Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas sin el sistema de reconocimiento es mayor o igual que el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas con el sistema de reconocimiento de plagas.

$$H_0 = NSPCP_{sa} - NSPCP_{sp} \geq 0$$

Hipótesis H_a = Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas sin el sistema de reconocimiento de plagas es menor que el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas con el sistema de reconocimiento de plagas.

$$H_a = NSPCP_{sa} - NSPCP_{sp} < 0$$

c. Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) empleado en la investigación para ejecutar la prueba de hipótesis es de 0.5 (5%). Por lo tanto, el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$), correspondiente a 95%.

d. Estadígrafo de contraste

Figura 28: Prueba de normalidad - Indicador 03

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_NSPCP	,245	5	,200*	,871	5	,269
POST_NSPCP	,245	5	,200*	,871	5	,269

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de la significación de Lilliefors

Dado que mi población es menor a 30 se aplica **Shapiro-Wilk** para la prueba de normalidad de mis datos del pre test y post test.

Tabla 21: Criterio para determinar la normalidad - Indicador 03

Normalidad		
P - Valor (PRE - TEST) = 0.269	>	$\alpha = 0.05$
P - Valor (POST - TEST) = 0.269	>	$\alpha = 0.05$
P - Valor $\geq \alpha$ Acepta H_0 = El origen de los datos es de una distribución normal		
P - Valor $< \alpha$ Acepta H_1 = El origen de los datos NO es de una distribución normal		
Se Acepta la H_0		

Figura 29: Resultados prueba t-student – Indicador 03

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de la media
Par 1	PRE_NSPCP	2,5600	5	,28810	,12884
	POST_NSPCP	4,5600	5	,28810	,12884

Correlaciones de muestras relacionadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRE_NSPCP y POST_NSPCP	5	-,386	,522

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	PRE_NSPCP - POST_NSPCP	-2,00000	,47958	,21448	-2,59548	-1,40452	-9,325	4	,001

e. Cálculo de Promedios

$$NSPCP_{sa} = \frac{\sum_{i=1}^n PP_i}{n} = \frac{12.8}{5} = 2.56$$

$$NSPCP_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n PP_i}{n} = \frac{22.8}{5} = 4.56$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = -\frac{-10}{5} = -2$$

f. Cálculo de la varianza

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{5(20.92) - (-10)^2}{5(5-1)} = 0.23$$

g. Cálculo de prueba t

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{(-2)(\sqrt{5})}{\sqrt{0.23}}$$

$$t = -9.32$$

h. Región crítica

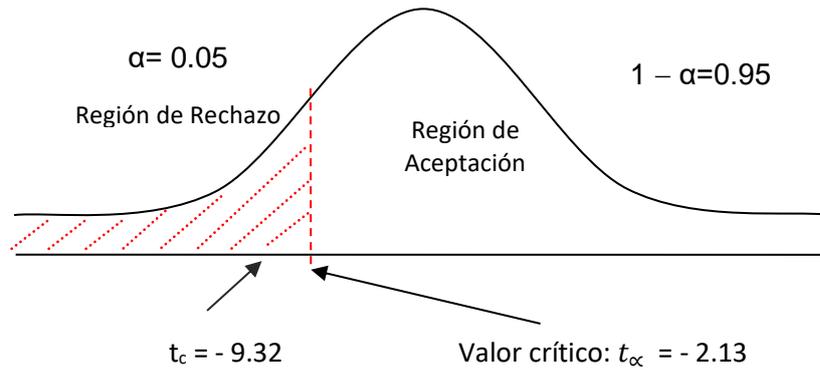


Figura 30: Región crítica - Indicador 03

Después de realizar los cálculos $T_c = -9.32$ se verifica que es menor que $T_\alpha = -2.13$, es decir observamos que el valor se encuentra dentro de la región de rechazo. Por lo tanto, $NSPCP_{sa} - NSPCP_{sp} < 0$, llegándose a la conclusión de que se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

NSPCP _{sa}	Porcentaje %	NSPCP _{sp}	Porcentaje %	Incremento	Porcentaje %
2.56	51.2	4.56	91.2	2	40

Tabla 22: Comparación de Resultados - Indicador 03

Como se puede apreciar en la tabla nos muestra los valores respectivos antes y después del aplicativo propuesto, en la primera columna $NSPCP_{sa}$ (nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas antes del sistema basado en reconocimiento de imágenes) tiene un puntaje de 2.56 con un porcentaje de 51.2%. En la siguiente columna $NSPCP_{sp}$ (nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas después del sistema basado en reconocimiento de imágenes) tiene un puntaje de 4.56 con un porcentaje de 91.2%. En la quinta

columna muestra el incremento con un puntaje de 2.00 puntos con su respectivo porcentaje de 40 %. Por lo tanto, se logró aumentar el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas en un 40%.

IV. DISCUSIÓN

El uso de la tecnología ayuda a mitigar posibles plagas de pepino dulce, en la actualidad el uso de la tecnología no es ajena al ser humano por lo que ahora las empresas se ven beneficiadas de ella, actualmente las empresas privadas y públicas están en la búsqueda de nuevas tendencias que ayuden en el bienestar, tanto de la organización como del trabajador. El Fundo Cajamone tiene como objetivo a mejorar el control de plagas en las plantas de pepino dulce, dentro de este encontramos claramente que el déficit principal es demorar mucho tiempo en la búsqueda de identificar posibles plagas que afecta a la planta de pepino dulce, demorar bastante tiempo elaborar el informe de registro de control de plagas. Es por ello en esta empresa no cuenta con una herramienta tecnológica que permita Identificar e Informar sobre la plaga de la planta de pepino dulce en un tiempo rápido de buscar, por lo tanto, debido a eso se hizo un estudio de la realidad problemática inmersa en el control de plagas para lo cual se decidió implementar un sistema basado en Reconocimiento de Imágenes.

Para la presente investigación se estableció realizar técnicas de recolección de datos a través de la guía observable para entender la realidad del problema, posteriormente la selección de la metodología de desarrollo, la cual fue validada por expertos, siendo elegida Agile Unified Process (AUP), dicha metodología tiene 4 fases: Inicio, se identifica el alcance inicial del proyecto; Elaboración, se identifica y se valida la arquitectura del sistema; Construcción, se desarrolla el software en base a iteraciones y prioridades de cada casos de uso; Transición, Se valida y se despliega el software en el entorno de producción.

El desarrollo del sistema está basado en la arquitectura independiente de Frameworks: el código fuente no está acoplado a las librerías, por lo tanto son fácilmente sustituibles; independiente de la interfaz de usuario: la interfaz de usuario es altamente modificable; independiente de la base de datos: se puede sustituir fácilmente una base de datos por otra sin llegar a afectar las reglas de negocio; fácilmente testeable: las reglas de negocio se pueden testear sin utilizar la interfaz de usuario, la base de datos, servidor web; además que esté orientado al dominio: es el Core del software es el módulo que es independiente, basándonos en estas características se optó por la propuesta de Robert Cecil Martin (Uncle Bob) Clean Architecture, por otro lado también se hace uso de los principios SOLID y algunos patrones de diseño para poder cumplir con los estándares de calidad de software, el lenguaje de programación Java, la Base de Datos donde nos guarda la información del aplicativo es MySQL Cloud y el servicio que permite entrenar las imágenes de la plaga

de pepino dulce es Clarifai. Se cumplió estas necesidades satisfactoriamente brindando una nueva solución a la empresa Fundo Cajamone, permitiendo identificar y hacer la búsqueda de información de la plaga de pepino dulce de manera rápida.

Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce

Luego de haber ejecutado el análisis de los resultados para el segundo indicador, tiempo en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce, se concluyó que con el uso del sistema basado en reconocimiento de imágenes el tiempo promedio es de 83.08 segundos y con la forma actual de registro de control es de 4451.88 segundos, el cual se puede observar que se disminuyó en 4368.81 segundos con la implementación del sistema basado en reconocimiento de imágenes obteniendo un decremento de 98.13%. El decremento se debe a que el registro de control de plagas se realiza totalmente manual, el cual consiste en tomar una fotografía a la planta, luego buscar coincidencias en internet respecto a que plaga podría parecerse, para posteriormente elaborar el informe de control de plagas, por el contrario con el Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes el registro de control de plagas es más automatizado, existe un algoritmo que se encarga de reconocer la imagen y buscar las coincidencias con las plagas que afectan al pepino dulce, además de registrar en el historial de reconocimientos del usuario los resultados de ese reconocimiento el cual puede ser compartido con los demás a través de los distintos medios sociales (WhatsApp, Messenger, Mensaje de Texto). Por lo tanto, queda demostrado que con el sistema basado en reconocimiento de imágenes se disminuye en gran medida el tiempo en el registro de control de plagas.

Tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce

Luego de haber ejecutado el análisis de los resultados para el tercer indicador, tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre plagas de pepino dulce, se concluyó que con uso del sistema basado en reconocimiento de imágenes el tiempo promedio es de 14.4 segundos y con el procedimiento actual es de 561.6 segundos, el cual se puede observar que se disminuyó en 547.2 segundos con la implementación del sistema basado en reconocimiento de imágenes obteniendo un decremento de 97.4 %. El decremento se debe a que la búsqueda de información sobre plagas de pepino dulce se realiza totalmente manual, el cual consiste en buscar en diferentes páginas web en internet sobre las plagas que afectan al pepino dulce, imágenes relacionadas a cada plaga, los síntomas de cada plaga y cuál sería el plan de control, por el contrario con el sistema

basado en reconocimiento de imágenes este tiene un módulo para brindar información respecto a cada plaga que afecta al pepino dulce detallando toda la información que el personal encargado de control generalmente busca, tales como resumen de la plaga, síntomas de la plaga, plan de control, imagen relacionada. Por lo tanto, queda demostrado que con el sistema basado en reconocimiento de imágenes se disminuye en gran medida el tiempo en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce.

Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas

Luego de haber de ejecutado el análisis de resultados del cuarto indicador, nivel de satisfacción del personas encargado de control de plagas, se concluyó que antes de la implementación el nivel de satisfacción del personal es de 2.56 puntos y 4.56 puntos después de la implementación. Por lo tanto, se observa que se obtuvo un incremento de 2 puntos equivalente a un 40 % en comparación con la investigación de (Barrantes Angulo, y otros, 2015) el cual hizo un análisis de satisfacción de software concluye que determina el 80% de Usuarios tiene una aprobación favorable para sistema Experto, con esto demuestra que la investigación realizada tiene un mayor aumento con respecto el análisis de satisfacción de lo cual se encuestó a 50 agricultores, cuya función del sistema experto móvil es hallar un diagnóstico y manejo integral de plagas en el cultivo de arroz. Esto se produce por el largo proceso que tiene que realizar el usuario para elaborar su informe de control de plagas, corriendo el riesgo de perder evidencias fotográficas claves, no tener la información suficiente para identificar las plagas, por el contrario, con el uso del sistema basado en reconocimiento de imágenes el usuario tiene siempre disponible la información sobre las plagas y una imagen relacionada con la plaga, no corre riesgos de pérdida de evidencias ya que en el sistema mantiene su registro histórico de reconocimientos al cual puede acceder en cualquier momento, el tiempo que empleado para el registro de control de plagas es mucho más rápido ya que el sistema le ayuda a reconocer las plagas que tiene la planta basándose en la fotografía tomada por el usuario. Por lo tanto, queda demostrado que con el sistema basado en reconocimiento de imágenes se incrementa en gran medida la satisfacción del personal encargado de control de plagas.

Finalizando mediante estos resultados obtenidos en este proyecto de investigación se aprecia que se da por cumplida la Hipótesis del presente trabajo de investigación que es “Un sistema basado en reconocimiento de imágenes mejorará significativamente en el control de las plagas en el Fundo Cajamone”, porque se obtuvo una diferencia en los

tiempos de promedio sin sistema, después de todo especificado se logró a los objetivos propuesto y se mejora significativamente el control de plagas de pepino dulce en el Fundo Cajamone – Virú.

V. CONCLUSIONES

Se logró mejorar el control de plagas en las plantas de pepino dulce en el Fundo Cajamone a través del cumplimiento de los siguientes logros:

- Se logró reducir el tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce en un 98.13 %, con un decremento de 4368.81 segundos.
- Se logró disminuir el tiempo promedio en la búsqueda de información sobre plagas que afectan al pepino dulce en un 97.4 %, con un decremento de 547.2 segundos.
- Se logró Aumentar la satisfacción del personal encargado de control de plagas en un 40 %.
- El sistema basado en reconocimiento de imágenes es viable ya que la Tasa de Interés de Retorno es ($41\% > 15\%$), el VAN es igual a 6,219.42 soles por el cual es mayor a 0, además el B/C es de S/ 0.31. Por lo tanto, el trabajo concluido es económicamente factible.
- Un sistema basado en reconocimiento de imágenes mejoró significativamente en el control de plagas en el Fundo Cajamone, puesto que se mejoraron 3 indicadores principales del control de plagas de pepino dulce como tiempo, nivel de satisfacción, detallados en las conclusiones anteriores.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a futuros investigadores profundizar en temas que impliquen realidad aumentada donde te permita obtener la información de los resultados de reconocimiento de plagas en tiempo real sin necesidad de tomar la fotografía.
- Se recomienda al gerente general contratar un desarrollador que conozca temas relacionados a inteligencia artificial para ampliar el conocimiento de la red neuronal, entrenándolo con imágenes de las plagas que afectan no solo a las plantas de pepino dulce sino también a otras plantas.
- Se recomienda a futuros investigadores a evolucionar el método de captura de la imagen de la planta mediante la implementación de un dron para así disponer de un método más rápido de poder obtener las fotografías de las plantas para llevarlo tanto para el entrenamiento de la red neuronal como también para el trabajo de reconocimiento de las plagas.
- Se recomienda al Gerente General contratar un desarrollador que conozca temas relacionados a inteligencia artificial y aplicaciones móviles para continuar con la extensión de nuevos módulos (seguimiento de control, mensajería instantánea) en la aplicación a fin de ofrecer nuevas características que apoyen a optimizar y organizar el trabajo del personal encargado de control de plagas.

VII. REFERENCIAS

Bibliografía

- Agricultura Ecológica.** Info Agro. [En línea] [Citado el: 05 de 06 de 2018.] http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino_dulce.htm.
- Ambler, Scott.** 2014. *The Agile Unified Process (AUP)*. [En línea] 2014. [Citado el: 20 de 10 de 2018.] <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>.
- Audiopedia, The.** 2017. *What is AGILE UNIFIED PROCESS? What does AGILE UNIFIED PROCESS mean? AGILE UNIFIED PROCESS meaning*. The Audiopedia, 2017.
- Barrantes Angulo, Carlos Jonathan y Vigo Portilla, Luis Alberto.** 2015. Sistema experto móvil para el diagnóstico y manejo integral de plagas en el arroz. *Universidad Nacional de Trujillo*. [En línea] 2015. [Citado el: 05 de 06 de 2018.] <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8488>.
- Beck, Kent.** 1999. *Extreme Programming Explained*. 1999.
- Bonta, Patricio y Farber, Mario.** 2009. *199 preguntas sobre marketing y publicidad*. Bogota : Armandi Bernal, 2009. ISBN 958-04-7030-8.
- CANNA Research.** 2018. Canna. *Canna*. [En línea] 2018. [Citado el: 12 de 06 de 2018.] http://www.canna.es/control_integrado_plagas_cip.
- Cejas, Fernando.** 2018. Android-CleanArchitecture. [En línea] 2018. [Citado el: 10 de 11 de 2018.] <https://github.com/android10/Android-CleanArchitecture>.
- Chavez.** 2001. Procesamiento de imágenes, Puebla. *Universidad de las Américas Puebla*. [En línea] 2001. [Citado el: 19 de 06 de 2018.] http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/msp/florencia_y_an/capitulo3.pdf.
- Clarifai, Inc.** 2013. Modelos. *Clarifai*. [En línea] 2013. [Citado el: 20 de 04 de 2018.] <https://clarifai.com>.
- Confluence SonarQube.** 2018. Maintainability Rating. *SonarQube Connector for Confluence*. [En línea] 20 de 2 de 2018. [Citado el: 24 de 11 de 2018.] <https://confluence.excentia.es/display/SQCONF/Maintainability+Rating>.
- Cornelisse, Daphne.** 2018. Free Code Camp. *An intuitive guide to Convolutional Neural Networks*. [En línea] 24 de 04 de 2018. [Citado el: 12 de 11 de 2018.] <https://medium.freecodecamp.org/an-intuitive-guide-to-convolutional-neural-networks-260c2de0a050>.
- Developers Android.** 2018. *Developers*. [En línea] Google Developers, 25 de 5 de 2018. [Citado el: 23 de 10 de 2018.] <https://developer.android.com/guide/platform/?hl=es-419>.
- Doug Rosenberg, Mark Collins-Cope , Matt Stephens.** 2011. *Agile Development with ICONIX Process: People, Process, and Pragmatism*. s.l. : Springer; Edición: 1st ed (2 de agosto de 2011), 2011.
- IBM Corporation Software Group.** 2012. El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, Web o híbridas. *IBM Corporation*. [En línea] 01 de 04 de 2012. [Citado el: 07 de 05 de 2018.] ftp://ftp.software.ibm.com/la/documents/gb/commons/27754_IBM_WP_Native_Web_or_hybrid_2846853.pdf.

- Martin, Robert Cecil. 2017.** *Clean Architecture*. 2017.
- Martínez, Edgardo Jiménez. 2016.** *Plagas de Cultivos*. Managua : Managua : UNA, 2016, 2016. 978-99924-1-038-7.
- Martínez, Fernando Nuez Viñals y Juan José Ruiz. 1996.** *El pepino dulce y su cultivo*. Roma : FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), 1996. págs. 53-57. ISBN 92-5-303805-5.
- Mateo, San. 2017.** *Metodologías Agiles*. Fundación Universitaria San Mateo, 2017.
- Material Team. 2014.** *Material Design*. [En línea] Google, 25 de 05 de 2014. [Citado el: 23 de 10 de 2018.] <https://material.io/design/introduction/?hl=es-419#principles>.
- Navarro Frías, Dolores. 2018.** Faculty of Psychology. Valencia University. *Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. [En línea] 2018. [Citado el: 10 de 12 de 2018.] <https://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>.
- Ramírez, Boris Escalante. 2006.** Procesamiento Digital de Imágenes. *DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES - UNAM*. [En línea] 08 de 2006. [Citado el: 19 de 06 de 2018.] <http://verona.fi-p.unam.mx/boris/teachingnotes/Introduccion.pdf>.
- Revistas Líderes. 2013.** Revistas Líderes. [En línea] 2013. [Citado el: 05 de 06 de 2018.] <http://www.revistalideres.ec/lideres/pepino-dulce-cultiva-calor-valles.html>.
- Sanz Molina, Alfredo y Martin Del Brio, Bonifacio. 2001.** *Redes neuronales y Sistemas difusos*. Zaragoza : RA-MA, 2001. pág. xxx. 9788478977437.
- Sapiens, Komputer. 2011.** *Raúl Monroy Borja*. Tonantzintla : s.n., 2011. ISSN - 2007-0691.
- Team Composi. 2017.** Modelos de ciclo de vida y metodologías de desarrollo de software. *composi.info*. [En línea] 2017. [Citado el: 20 de 10 de 2018.] <http://composi.info/modelos-de-ciclo-de-vida-y-metodologias-de-desarrollo-de-softw.html?page=3>.
- Team Comstor Americas. 2017.** Canal Comstor. *Comstor Américas*. [En línea] 29 de 12 de 2017. [Citado el: 06 de 06 de 2018.] <https://blogmexico.comstor.com/que-es-la-vision-computacional>.
- Team IBM. 2018.** El Modelo de Redes Neuronales. *IBM Knowledge Center*. [En línea] 2018. [Citado el: 17 de 11 de 2018.] https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7_sub/modeler_mainhelp_client_ddita/components/neuralnet/neuralnet_model.html.
- Varela López, Atanael. 2013.** T Student Muestras Relacionadas. [En línea] 2013. <https://www.youtube.com/watch?v=4J0sA7W0dQM&t=810s>.
- Wells, Don. 2009.** *Extreme Programming*. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de 10 de 2018.] <http://www.extremeprogramming.org>.

VIII. ANEXOS

Anexo 01: “Instrumentos de recolección de datos”

Anexo 01 – 1: “Ficha de recolección para registrar el tiempo”

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes para Mejorar el Control de Plagas en la empresa Fundo Cajamone, Virú 2018”

Ficha de recolección para medir el tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce:

Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce		
N°	Fecha	Tiempo (Segundos)

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes para Mejorar el Control de Plagas en la empresa Fundo Cajamone, Virú 2018”

Ficha de recolección para medir el tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce:

Tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce		
N°	Fecha	Tiempo (Segundos)

- d) Bueno
- e) Muy Bueno

3.- ¿Cómo califica la disponibilidad de la información respecto al registro de control de plagas que afectan a las plantas de pepino dulce?

- a) Muy Malo
- b) Malo
- c) Regular
- d) Bueno
- e) Muy Bueno

4.- ¿Cómo califica la forma en cómo se realiza el registro de control de plagas actualmente?

- a) Muy Malo
- b) Malo
- c) Regular
- d) Bueno
- e) Muy Bueno

5.- ¿Cómo califica la seguridad de las evidencias (fotografías, informes) del control de plagas?

- a) Muy Malo
- b) Malo
- c) Regular
- d) Bueno
- e) Muy Bueno

Anexo 01 – 3: “Validación de instrumentos de recolección de datos”

Experto N° 1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Pedro Mendoza Melendez
 DNI: 46122179 PROFESION: Ingeniero de Sistemas
 LUGAR DE TRABAJO: UCV
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Administrativo
 DIRECCION: Los Angeles C-43
 TELEFONO FIJO: - MOVIL: 993413675
 DIRECCION ELECTRONICA: pmendozam@ucv.edu.pe
 FECHA DE EVALUACIÓN: 09/07/2013

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Jefe de Laboratorios de Redes y Comunicaciones y Nuevas Tecnologías
 Ingeniería de Sistemas

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación	X			

APRECIACION CUALITATIVA: _____

OBSERVACIONES: # _____

Figura 31: Validación del Instrumento (1/4)

Experto N^o 2



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: VICTOR IVAN PEREDA GONZALEZ
 DNI: 18261683 PROFESION: ESTADISTICO
 LUGAR DE TRABAJO: GERESA - LA LIBERTAD
 CARGO QUE DESEMPEÑA: ESTADISTICO
 DIRECCION: LAS ESMERALDAS 405 - STA INES
 TELEFONO FIJO: - MOVIL: 949856033
 DIRECCION ELECTRONICA: vpereda@diresoalibertad.gob.pe
 FECHA DE EVALUACION: _____
 FIRMA DEL EXPERTO: [Firma manuscrita]

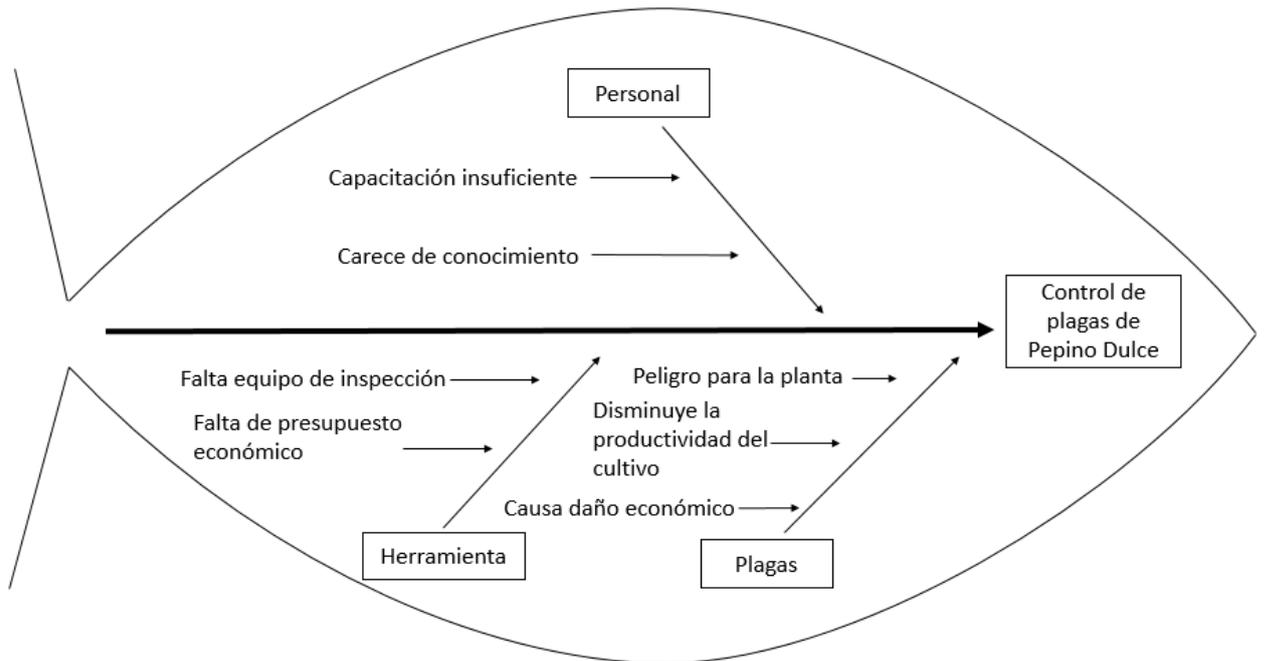
2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	4			
Claridad en la redacción de los ítems	4			
Pertinencia de las variables con los indicadores	4			
Relevancia del contenido	4			
Factibilidad de la aplicación	4			

APRECIACION CUALITATIVA: Muy bueno

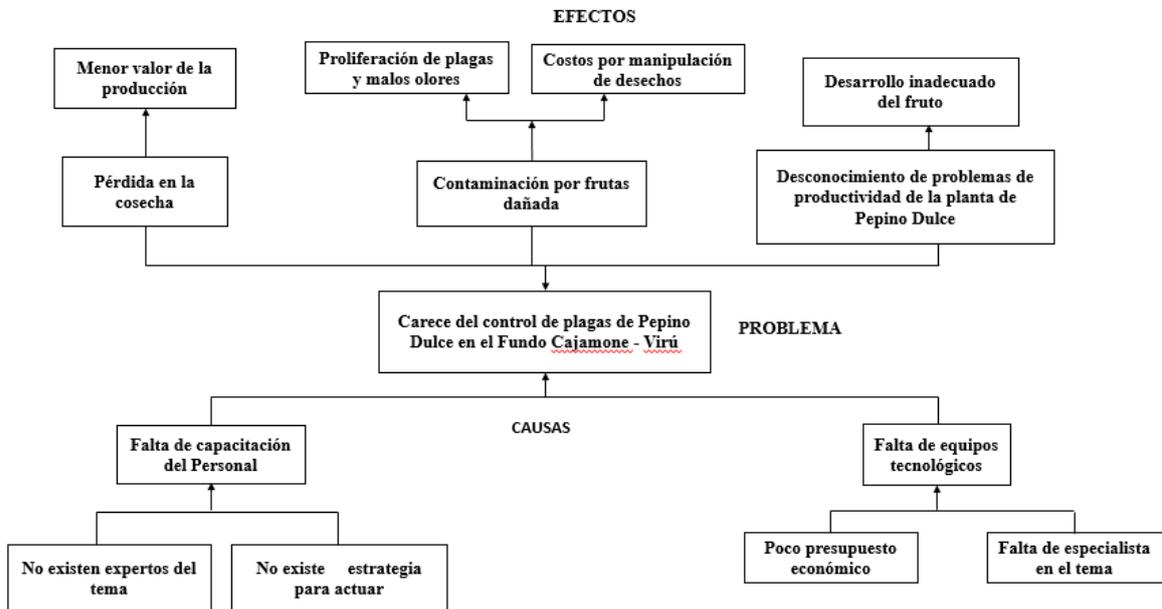
 OBSERVACIONES: _____

Anexo 02: Espina de Ishikawa



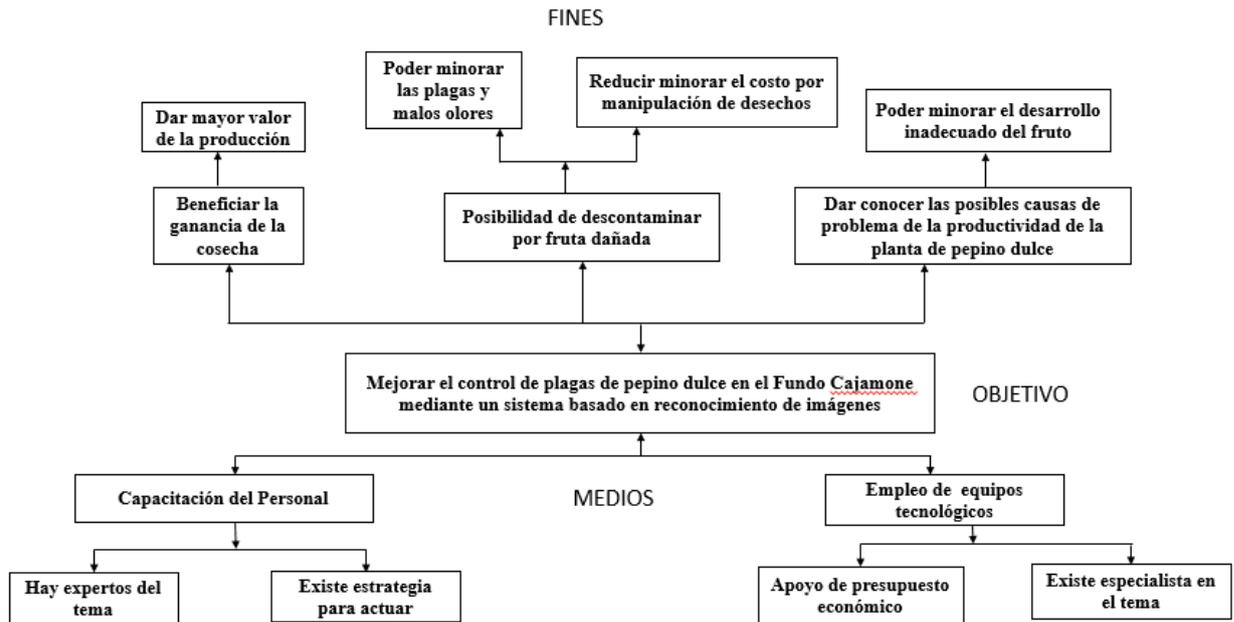
Fuente: Anexo 2: Espina de Ishikawa
Elaboración: Microsoft Power Point

Anexo 03: Árbol de problemas



Fuente: Anexo 3: Espina de Ishikawa
Elaboración: Microsoft Power Point

Anexo 04: Árbol de objetivos



Fuente: Anexo 4: Espina de Ishikawa
 Elaboración: Microsoft Power Point

Anexo 05: “Metodología de desarrollo”

Anexo 04 – 1: “Encuesta de Selección de metodología”

Experto N° 01

Encuesta: Elección de Metodología de desarrollo ágil

Apellidos: *Guevara Ruiz* Fecha: *10/10/2018*

Nombre: *Ricardo Manuel* Firma: *Ry*

1.- ¿Cuál es su especialidad?
Ingeniero de Computación y Sistemas

2.- ¿Cuántos años de profesional tiene?
20 años

3.- ¿Conoce las metodologías Ágiles XP, RUP AGÍL Y ICONIX para el desarrollo de software?
 SI () NO

A continuación se darán unos conceptos breves de los parámetros para la comparación de las metodologías XP, AUP Y ICONIX

Sistema como algo cambiante: Especialmente preparada para cambios durante el proyecto.

Adaptabilidad: En cada evolución el producto vaya creciendo y se vaya acoplando a lo que los usuarios quieren realmente.

Documentación de referencia y/o ayuda: información sobre esta metodología que pueda servir de ayuda para el desarrollo de esta.

Gestión en Proyectos Reales: Utilización de esta metodología en proyectos reales.

Herramientas de soporte de las metodologías: Herramientas que ayudan a desarrollar los artefactos de la Metodología de desarrollo.

ESTIMADO ENTREVISTADO: TE INVITO A RESPONDER EL PRESENTE CUESTIONARIO. SUS RESPUESTAS QUE TIENEN POR OBJETIVO AYUDARME A ELEGIR UNA BUENA METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE MI PROYECTO. POR ESTO ES MUY IMPORTANTE QUE TUS RESPUESTAS SEAN CON HONESTIDAD. AGRADEZCO SU COLABORACION.

EL CUESTIONARIO CONSTA DE 5 PARAMETROS PARA CADA METODOLOGIA, VALORADOS DE LA SIGUIENTE FORMA:

5 = Excelente
4 = Muy Bueno
3 = Bueno
2 = Regular
1 = Malo

Figura 32: Selección Metodología Desarrollo - Experto 01 (1/2)

NI = No Cuento con mucha información

PORFAVOR PONGA EL VALOR EN EL CUADRO SIGUIENTE CORRESPONDIENTE A CADA METODOLOGIA.

Metodología \ Parámetro	XP	RUP ÁGIL	ICONIX
Sistema como algo cambiante	4	5	3
Adaptabilidad	3	5	3
Documentación de referencia y/o ayuda	4	5	3
Gestión en Proyectos Reales	3	5	3
Herramientas de soporte de las metodologías	4	5	4

Figura 33 Selección Metodología Desarrollo - Experto 01 (2/2)

Experto N° 2

Encuesta: Elección de Metodología de desarrollo ágil

Apellidos: Cárdenas Escalante

Fecha: 10/10/18

Nombre: Lain

Firma:

1.- ¿Cuál es su especialidad?

Ing. de Computación y Sistemas

2.- ¿Cuántos años de profesional tiene?

18

3.- ¿Conoce las metodologías Ágiles XP, RUP AGÍL Y ICONIX para el desarrollo de software?

SI

NO

A continuación se darán unos conceptos breves de los parámetros para la comparación de las metodologías XP, AUP Y ICONIX

Sistema como algo cambiante: Especialmente preparada para cambios durante el proyecto.

Adaptabilidad: En cada evolución el producto vaya creciendo y se vaya acoplado a lo que los usuarios quieren realmente.

Documentación de referencia y/o ayuda: información sobre esta metodología que pueda servir de ayuda para el desarrollo de esta.

Gestión en Proyectos Reales: Utilización de esta metodología en proyectos reales.

Herramientas de soporte de las metodologías: Herramientas que ayudan a desarrollar los artefactos de la Metodología de desarrollo.

ESTIMADO ENTREVISTADO: TE INVITO A RESPONDER EL PRESENTE CUESTIONARIO. SUS RESPUESTAS QUE TIENEN POR OBJETIVO AYUDARME A ELEGIR UNA BUENA METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE MI PROYECTO. POR ESTO ES MUY IMPORTANTE QUE TUS RESPUESTAS SEAN CON HONESTIDAD. AGRADEZCO SU COLABORACION.

EL CUESTIONARIO CONSTA DE 5 PARAMETROS PARA CADA METODOLOGIA, VALORADOS DE LA SIGUIENTE FORMA:

5 = Excelente

4 = Muy Bueno

3 = Bueno

2 = Regular

1 = Malo

Figura 34: Selección Metodología Desarrollo - Experto 02 (1/2)

NI = No Cuento con mucha información

PORFAVOR PONGA EL VALOR EN EL CUADRO SIGUIENTE CORRESPONDIENTE A CADA METODOLOGIA.

Metodología	XP	RUP ÁGIL	ICONIX
Parámetro			
Sistema como algo cambiante	4	5	5
Adaptabilidad	3	5	4
Documentación de referencia y/o ayuda	3	5	3
Gestión en Proyectos Reales	4	5	3
Herramientas de soporte de las metodologías	4	5	3

Figura 35: Selección Metodología Desarrollo - Experto 02 (2/2)

Experto N° 3

Encuesta: Elección de Metodología de desarrollo ágil

Apellidos: *Uribe Gómez*

Fecha: *09/10/18*

Nombre: *Uribe*

Firma: *[Firma manuscrita]*

1.- ¿Cuál es su especialidad?

Ing. de Sistemas.

2.- ¿Cuántos años de profesional tiene?

16 años

3.- ¿Conoce las metodologías Ágiles XP, RUP AGÍL Y ICONIX para el desarrollo de software?

SI NO

A continuación se darán unos conceptos breves de los parámetros para la comparación de las metodologías XP, AUP Y ICONIX

Sistema como algo cambiante: Especialmente preparada para cambios durante el proyecto.

Adaptabilidad: En cada evolución el producto vaya creciendo y se vaya acoplado a lo que los usuarios quieren realmente.

Documentación de referencia y/o ayuda: información sobre esta metodología que pueda servir de ayuda para el desarrollo de esta.

Gestión en Proyectos Reales: Utilización de esta metodología en proyectos reales.

Herramientas de soporte de las metodologías: Herramientas que ayudan a desarrollar los artefactos de la Metodología de desarrollo.

ESTIMADO ENTREVISTADO: TE INVITO A RESPONDER EL PRESENTE CUESTIONARIO. SUS RESPUESTAS QUE TIENEN POR OBJETIVO AYUDARME A ELEGIR UNA BUENA METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE MI PROYECTO. POR ESTO ES MUY IMPORTANTE QUE TUS RESPUESTAS SEAN CON HONESTIDAD. AGRADEZCO SU COLABORACION.

EL CUESTIONARIO CONSTA DE 5 PARAMETROS PARA CADA METODOLOGIA, VALORADOS DE LA SIGUIENTE FORMA:

5 = Excelente

4 = Muy Bueno

3 = Bueno

2 = Regular

1 = Malo

Figura 36: Selección Metodología Desarrollo - Experto 03 (1/2)

NI = No Cuenta con mucha información

PORFAVOR PONGA EL VALOR EN EL CUADRO SIGUIENTE CORRESPONDIENTE A CADA METODOLOGIA.

Metodología \ Parámetro	XP	RUP ÁGIL	ICONIX
Sistema como algo cambiante	4	5	5
Adaptabilidad	4	5	4
Documentación de referencia y/o ayuda	3	5	5
Gestión en Proyectos Reales	4	5	5
Herramientas de soporte de las metodologías	4	5	4

Figura 37: Selección Metodología Desarrollo - Experto 03 (2/2)

Anexo 05 – 2: “Desarrollo de la metodología”

1. FASE I: Incepción

1.1. Requerimientos

1.1.1. Funcionales

Pri. = Prioridad		Dif. = Dificultad	
Valor	Descripción	Valor	Descripción
1	Alta	1	Alta
2	Media	2	Media
3	Baja	3	Baja

Requerimientos Funcionales			
Nº	Descripción	Dif.	Pri.
1	El Sistema permitirá crear una cuenta de usuario.	2	3
2	El Sistema permitirá el ingreso mediante usuario y contraseña.	2	2
3	El Sistema permitirá actualizar información del usuario autenticado.	2	3
4	El Sistema permitirá capturar una fotografía.	1	1
5	El Sistema permitirá reconocer las posibles plagas de pepino dulce de una fotografía.	1	1
6	El sistema permitirá mostrar el listado de las plagas de pepino dulce.	3	2
7	El Sistema permitirá consultar información sobre una plaga del pepino dulce.	3	2
8	El Sistema permitirá registrar el resultado del reconocimiento de las posibles plagas de pepino dulce.	2	1
9	El Sistema permitirá listar el historial de reconocimiento de plagas de pepino dulce.	3	2
10	El Sistema permitirá compartir un reconocimiento de plaga de pepino dulce del historial.	3	3
11	El Sistema permitirá ocultar un reconocimiento de plaga de pepino dulce del historial.	3	3

12	El Sistema permitirá mostrar una ayuda sobre como capturar una buena fotografía para el reconocimiento de las plagas del pepino dulce.	1	2
13	El Sistema permitirá mostrar el resultado del reconocimiento de las posibles plagas de pepino dulce.	2	2
14	El sistema permitirá mostrar un tutorial sobre el control de plagas.	3	3

1.1.2. No Funcionales

1. Requisitos de funcionalidad

La aplicación móvil podrá ser instalada en dispositivos móviles con sistema operativo Android versión 5.1 (Lollipop) a adelante.

2. Requisitos de rendimiento

El sistema deberá tener un tiempo máximo de respuesta de 3 segundos para cualquier operación de consulta, dependiendo de la latencia de red.

Los datos modificados en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden en menos de 2 segundos.

3. Seguridad

El sistema deberá ser capaz de evitar ataques de inyección de MySQL sistemáticos.

Se utilizará la autenticación con usuario y contraseña para el ingreso de Usuarios

4. Fiabilidad

El sistema deberá tardar un máximo de 5 minutos para la recuperación de un fallo de caída total, en el 95% de las ocasiones.

La tasa de errores cometidos por el usuario deberá ser menor del 1% de las transacciones totales ejecutadas en el sistema.

5. Disponibilidad

Normalmente el 99% de las 24 horas la aplicación tiene que estar disponible.

6. Usabilidad

El sistema deberá permitir en el 90% de las veces que con un máximo de 4 clics sea suficiente para llegar a la información deseada.

La aplicación cliente debe ser usada sin necesidad de instrucciones ni ayuda externa, por lo tanto, debe ser de fácil manejo.

7. Mantenibilidad

El código fuente de la aplicación deberá respetar la arquitectura Clean (Clean Architecture), con los patrones de diseño Modelo Vista Presentador (MVP) y Repository, Singleton, Adapter

1.2. Casos de Uso

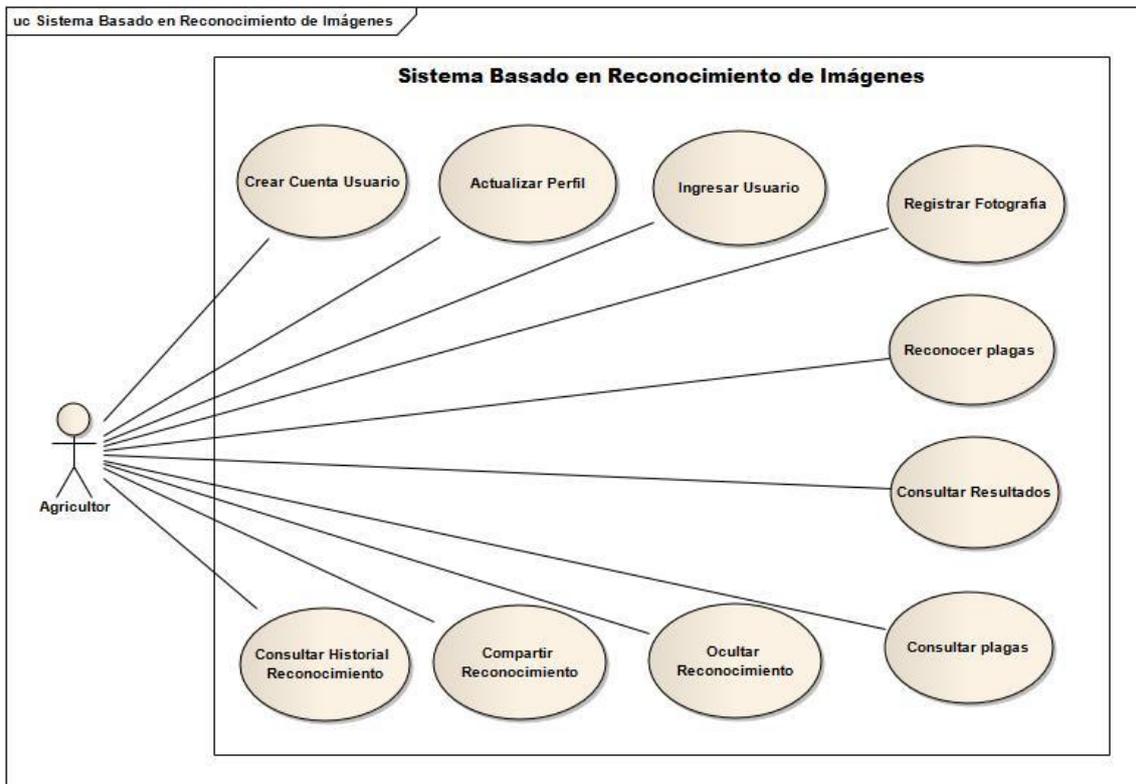


Figura 38: Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Elaboración: Enterprise Architecture

1.2.1. Especificaciones de los casos de uso

IDENTIFICADOR: CU01	NOMBRE: Crear Cuenta Usuario
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: El objetivo para el agricultor es crear una cuenta para la aplicación. El agricultor deberá ingresar los datos necesarios que se requieren para crear la cuenta y	

luego de grabar los datos el agricultor podrá acceder a usar las demás funcionalidades de la aplicación.

PRECONDICIÓN: No aplica.

FLUJO BÁSICO:

B1. El agricultor se encuentra en el inicio de la aplicación y selecciona la opción **Crear una cuenta**.

B2. El sistema muestra la pantalla con los datos de entrada que debe ingresar el agricultor para poder crear su cuenta. Los datos de entrada son: nombre, usuario, correo electrónico, contraseña, contraseña repetida.

B3. El agricultor ingresa los datos: nombre, correo electrónico, contraseña.

B4. El agricultor ingresa el dato contraseña.

B5. El sistema verifica el nivel de seguridad de la contraseña.

B6. El agricultor ingresa el dato contraseña repetida.

B7. El sistema captura todos los datos de entrada y valida que sean correctos. Las validaciones de los datos de entrada deben obedecer a lo siguiente: el nombre no puede dejarse en blanco; el usuario no debe existir en otra cuenta ya creada; las dos contraseñas deben ser ingresadas con un mínimo de 6 caracteres; el correo electrónico debe contener una @ y un dominio después del @.

B8. El sistema registra la nueva cuenta de usuario y el caso de uso termina.

POSCONDICIÓN: El sistema muestra la pantalla principal con el historial de reconocimiento de plagas del pepino dulce.

FLUJOS ALTERNATIVOS:

A1. La contraseña ingresada es menor a 6 caracteres

A1.1. En el paso B4 el sistema muestra un mensaje “demasiado corto”

A1.2. Si el agricultor desea puede ingresar otra contraseña más larga y vuelve al paso B5.

A1.3. Si el agricultor no desea ingresar otra contraseña, el flujo retorna al paso B4.

A2. Validación de datos de entrada incorrectos

A2.1. Luego del paso B7 el sistema ha validado los datos de entrada y ha comprobado que no se cumple con las condiciones requeridas. En consecuencia, el sistema no registra la nueva cuenta de usuario y muestra el mensaje “Los valores ingresados no son correctos”.

A2.2. El flujo retorna al paso B2.

IDENTIFICADOR: CU02	NOMBRE: Actualizar Perfil
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: El objetivo para el agricultor es actualizar la información de su perfil en la aplicación.	
PRECONDICIÓN: El agricultor debe estar autenticado.	
FLUJO BÁSICO: B1. El agricultor se encuentra en la pantalla de perfil y selecciona la opción Actualizar . B2. El sistema muestra una pantalla con los datos de entrada que puede actualizar el agricultor. Los datos de entrada son nombre, y descripción (opcional). B3. El agricultor ingresa los datos: nombre, descripción. B4. El sistema captura todos los datos de entrada y valida que sean correctas. Las validaciones de los datos de entrada deben obedecer a lo siguiente: el nombre no puede dejarse en blanco; la descripción es opcional. B5. El sistema actualiza la información del agricultor.	
POSCONDICIÓN:	
FLUJOS ALTERNATIVOS: A1. Validación de datos de entrada incorrectos A1.1. Luego del paso B4 el sistema ha validado los datos de entrada y ha comprobado que no se cumple con las condiciones requeridas. En consecuencia, el sistema no registra la nueva cuenta de usuario y muestra el mensaje “Los valores ingresados no son correctos”. A1.2. El flujo retorna al paso B1.	

IDENTIFICADOR: CU03	NOMBRE: Ingresar Usuario
ACTORES: Agricultor	

PROPÓSITO: Autenticación del usuario
PRECONDICIÓN:
<p>FLUJO BÁSICO:</p> <p>B1. El agricultor abre la aplicación.</p> <p>B2. El sistema muestra una pantalla con los datos de entrada usuario y contraseña y la opción iniciar sesión.</p> <p>B3. El agricultor ingresa los datos: usuario, contraseña y selecciona la opción iniciar sesión.</p> <p>B4. El sistema captura el usuario y contraseña.</p> <p>B5. El sistema verifica si el usuario y contraseña es correcta.</p> <p>B6. El sistema muestra la pantalla principal y el caso de uso termina.</p>
POSCONDICIÓN: El sistema muestra la pantalla principal con el historial de reconocimiento de plagas del pepino dulce.
<p>FLUJOS ALTERNATIVOS:</p> <p>A1. La contraseña ingresada es menor a 6 caracteres</p> <p>A1.1. En el paso B3 el sistema muestra un mensaje “demasiado corto”</p> <p>A1.2. Si el agricultor desea puede ingresar otra contraseña más larga y vuelve al paso B2.</p> <p>A1.3. Si el agricultor no desea ingresar otra contraseña, el flujo retorna al paso B2.</p>

IDENTIFICADOR: CU04	NOMBRE: Registrar Fotografía
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: El objetivo para el agricultor es Registrar fotografía capturada.	
PRECONDICIÓN:	
<p>FLUJO BÁSICO:</p> <p>B1. El agricultor selecciona la opción Escanear.</p> <p>B2. El sistema muestra la cámara del dispositivo móvil.</p> <p>B3. El agricultor selecciona la opción capturar foto.</p>	

<p>B4. El sistema captura una fotografía y se activa la opción de validar fotografía.</p> <p>B5. El agricultor selecciona la opción Validar.</p> <p>B6. El sistema registra la fotografía y el caso de uso termina.</p>
<p>POSCONDICIÓN: El sistema muestra la pantalla principal con el historial de reconocimiento de plagas del pepino dulce.</p>
<p>FLUJOS ALTERNATIVOS:</p> <p>A1. Mostrar Ayuda sobre como tomar una buena fotografía para el reconocimiento</p> <p>A1.1. En el paso B2 el sistema muestra una pantalla con los siguientes datos: imagen buena para el reconocimiento, imagen mala para el reconocimiento, la descripción de cada imagen, y la opción OK.</p> <p>A1.2. Si el agricultor selecciona la opción OK, el flujo retorna al paso B2.</p>

IDENTIFICADOR: CU05	NOMBRE: Reconocer plagas
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: El objetivo para el agricultor es reconocer las plagas del pepino dulce.	
PRECONDICIÓN: Debe completarse el caso de uso Registrar Fotografía.	
<p>FLUJO BÁSICO:</p> <p>B1. El agricultor selecciona la opción validar fotografía.</p> <p>B2. El sistema muestra un mensaje Procesando... lo cual indica que se está reconociendo la imagen.</p> <p>B3. El sistema muestra una pantalla con los resultados del reconocimiento de la imagen y el caso de uso termina.</p>	
POSCONDICIÓN:	
FLUJOS ALTERNATIVOS:	

IDENTIFICADOR: CU06	NOMBRE: Consultar Resultados
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: Mostrar los resultados del reconocimiento de la plagas que afectan al pepino dulce.	
PRECONDICIÓN:	
FLUJO BÁSICO: B1. El agricultor selecciona un reconocimiento del historial. B2. El sistema muestra el resultado de las plagas identificadas en la imagen capturada. B3. El sistema muestra de cada resultado los siguientes datos: nombre de la plaga, resumen corto, imagen, y el porcentaje de coincidencia con la imagen capturada.	
POSCONDICIÓN:	
FLUJOS ALTERNATIVOS: A1. Mostrar detalle de un resultado (información de la plaga) A1.1. El agricultor selecciona un resultado. A1.2. El sistema muestra una pantalla con los siguientes datos: nombre de plaga, resumen detallado de la plaga, síntomas de la plaga, control de la plaga, y la opción regresar . A1.3. El agricultor selecciona la opción regresar el flujo retorna al paso B2.	

IDENTIFICADOR: CU07	NOMBRE: Consultar plagas
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: Mostrar las plagas que afectan al pepino dulce.	
PRECONDICIÓN:	

<p>FLUJO BÁSICO:</p> <p>B1. El agricultor selecciona la opción biblioteca.</p> <p>B2. El sistema muestra el listado de las principales plagas que afectan al pepino dulce.</p> <p>B3. El sistema muestra de cada plaga los siguientes datos: nombre de la plaga, resumen corto, imagen.</p>
<p>POSCONDICIÓN:</p>
<p>FLUJOS ALTERNATIVOS:</p> <p>A1. Mostrar detalle de una plaga (información de la plaga)</p> <p>A1.1. El agricultor selecciona una plaga.</p> <p>A1.2. El sistema muestra una pantalla con los siguientes datos: nombre de plaga, resumen detallado de la plaga, síntomas de la plaga, control de la plaga, y la opción regresar.</p> <p>A1.3. El agricultor selecciona la opción regresar el flujo retorna al paso B2.</p>

<p>IDENTIFICADOR: CU08</p>	<p>NOMBRE: Ocultar Reconocimiento</p>
<p>ACTORES: Agricultor</p>	
<p>PROPÓSITO: Ocultar el reconocimiento del historial.</p>	
<p>PRECONDICIÓN:</p>	
<p>FLUJO BÁSICO:</p> <p>B1. El agricultor selecciona la opción ver más.</p> <p>B2. El sistema muestra una la opción de ocultar.</p> <p>B3. El agricultor selecciona la opción de ocultar.</p> <p>B4. El sistema remueve el reconocimiento de la lista.</p>	
<p>POSCONDICIÓN:</p>	
<p>FLUJOS ALTERNATIVOS:</p>	

IDENTIFICADOR: CU09	NOMBRE: Compartir Reconocimiento
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: Compartir el reconocimiento del historial.	
PRECONDICIÓN:	
FLUJO BÁSICO: B1. El agricultor selecciona la opción ver más. B2. El sistema muestra un la opción de compartir. B3. El agricultor selecciona la opción de compartir. B4. El sistema muestra las opciones de los diferentes medios por los cuales se puede compartir el reconocimiento (Facebook, correo, WhatsApp).	
POSCONDICIÓN:	
FLUJOS ALTERNATIVOS:	

IDENTIFICADOR: CU010	NOMBRE: Consultar Historial Reconocimiento
ACTORES: Agricultor	
PROPÓSITO: Mostrar el historial de reconocimiento de plagas.	
PRECONDICIÓN:	
FLUJO BÁSICO: B1. El agricultor selecciona la opción inicio B2. El sistema muestra el listado de todos los reconocimientos de plagas ordenados por fecha de manera descendente. B3. El sistema muestra de cada reconocimiento los siguientes datos: la fecha cuando se realizó el reconocimiento, el nombre de la plaga con mayor probabilidad en el reconocimiento y la opción ver más.	
POSCONDICIÓN:	

FLUJOS ALTERNATIVOS:**A1. Mostrar los resultados del reconocimiento**

A1.1. El agricultor selecciona un reconocimiento del historial.

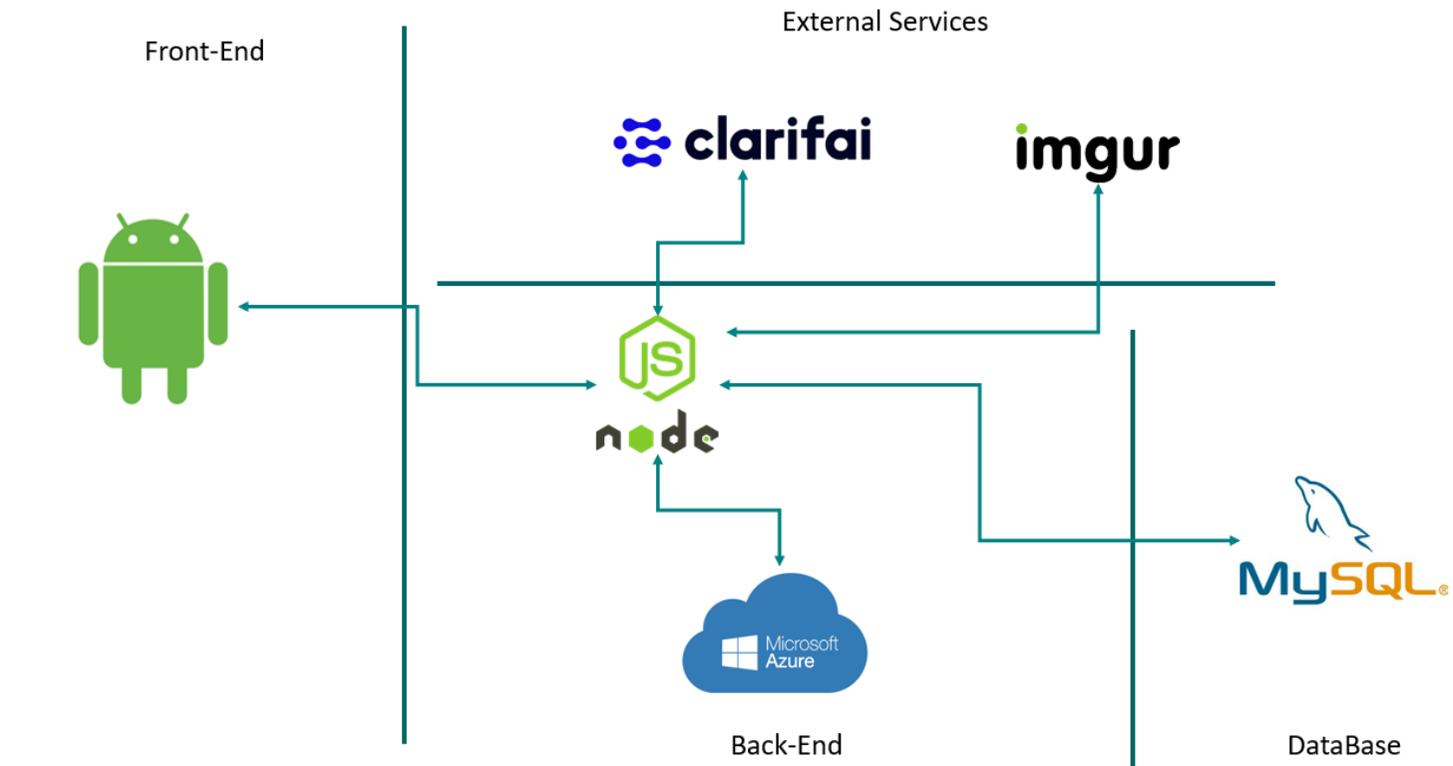
A1.2. El sistema muestra una pantalla con los siguientes datos: nombre de la plaga, resumen corto de la plaga, porcentaje de coincidencia, y la opción **regresar**.

A1.3. El agricultor selecciona la opción regresar el flujo retorna al paso B2.

2. FASE II: Elaboración

2.1. Arquitectura de la solución

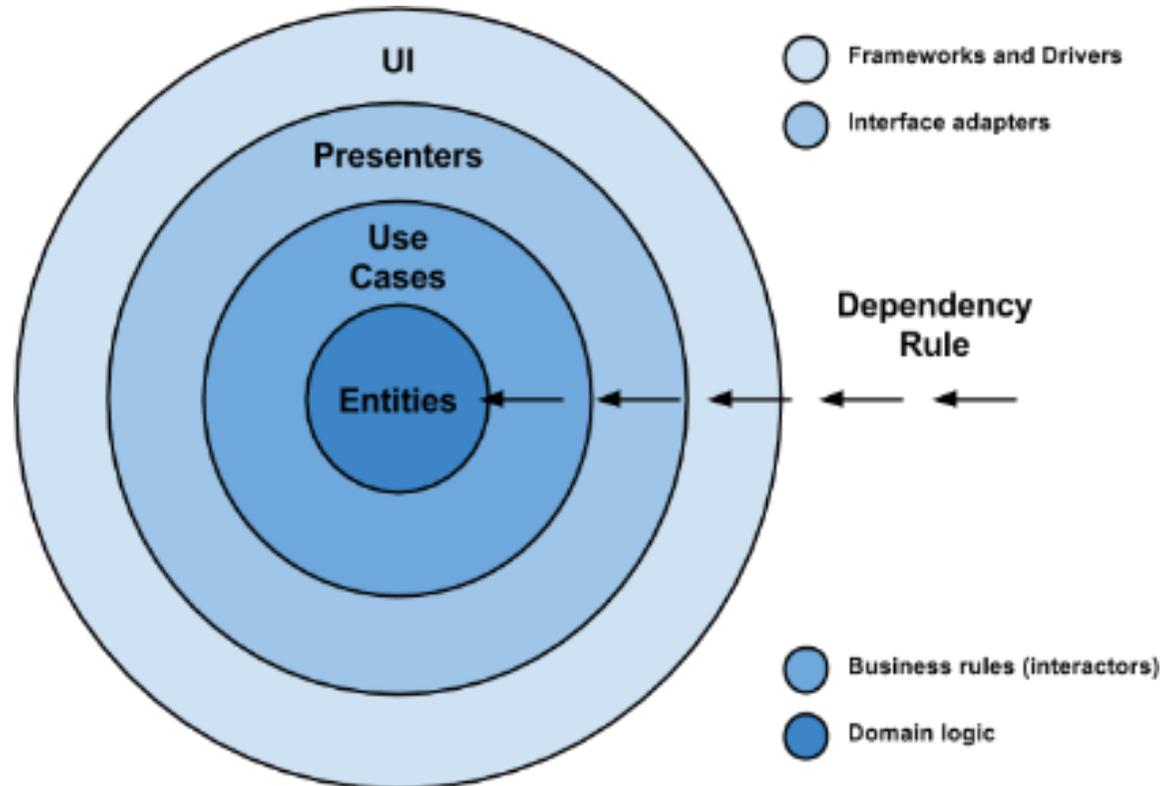
Figura 39: Arquitectura de la solución



Elaboración: Microsoft Power Point

2.2. Arquitectura de la aplicación

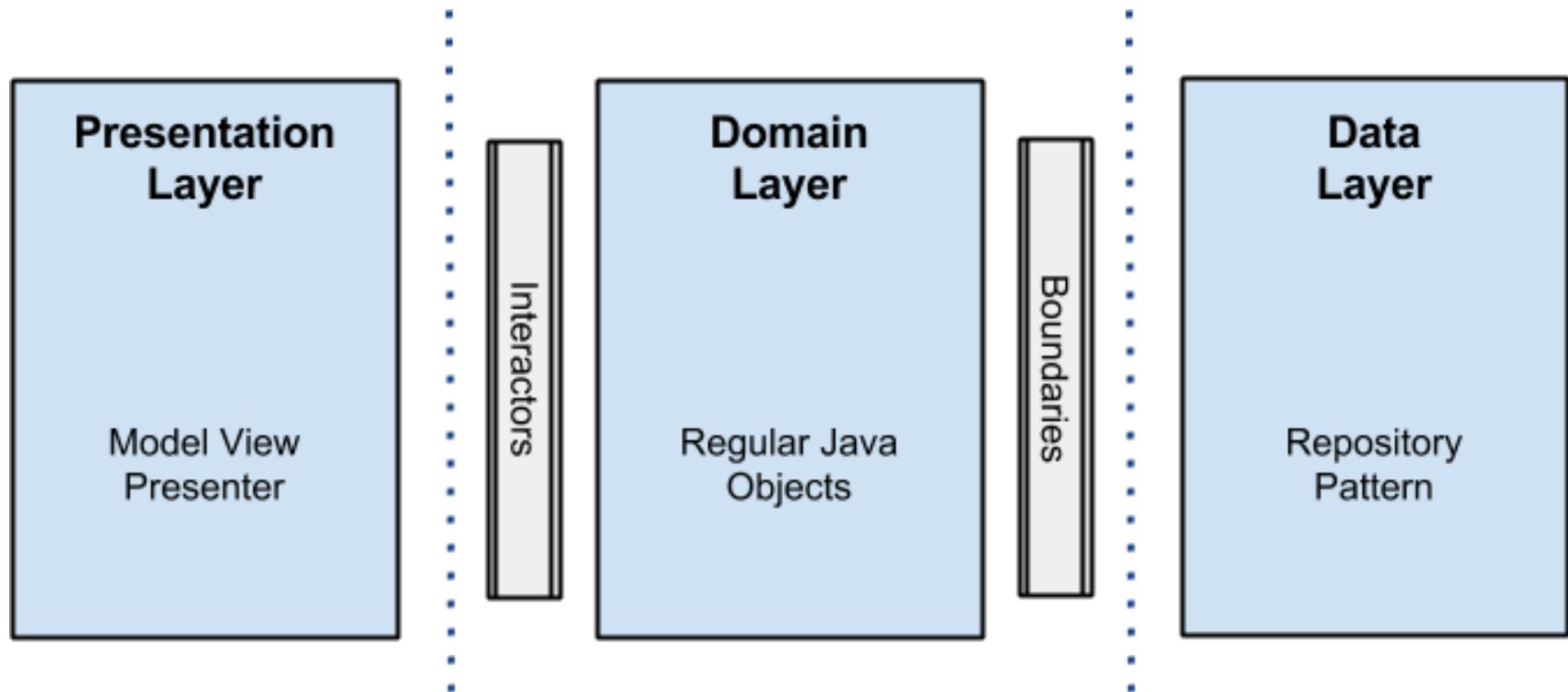
Figura 40: Reglas de Dependencia Clean Architecture



Fuente: (Cejas, 2018)

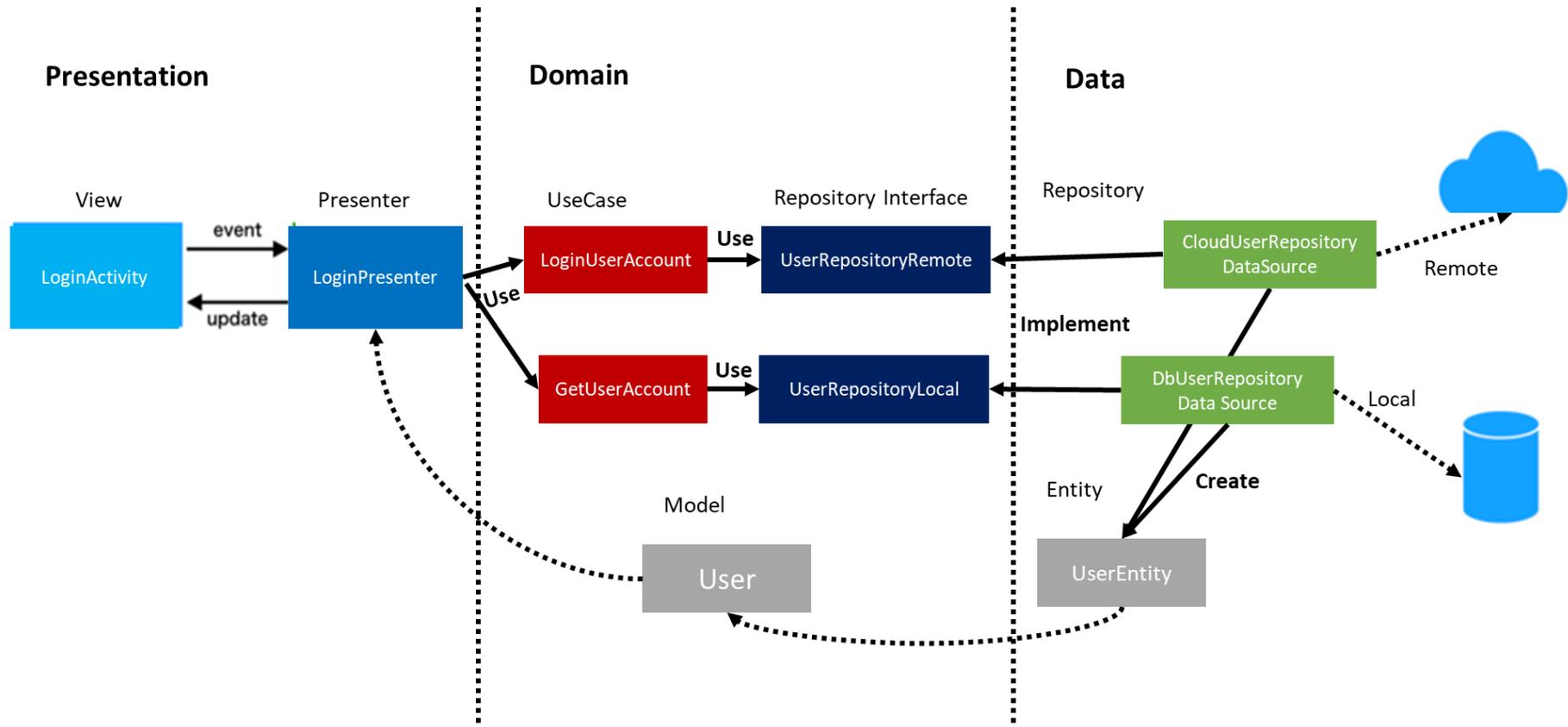
Figura 41: Enfoque Arquitectónico

Figura 42: Enfoque Arquitectónico



Fuente: (Cejas, 2018)

Figura 43: Diagrama de Flujo de Arquitectura



Elaboración: Microsoft Power Point

2.3. Diseño de base de datos

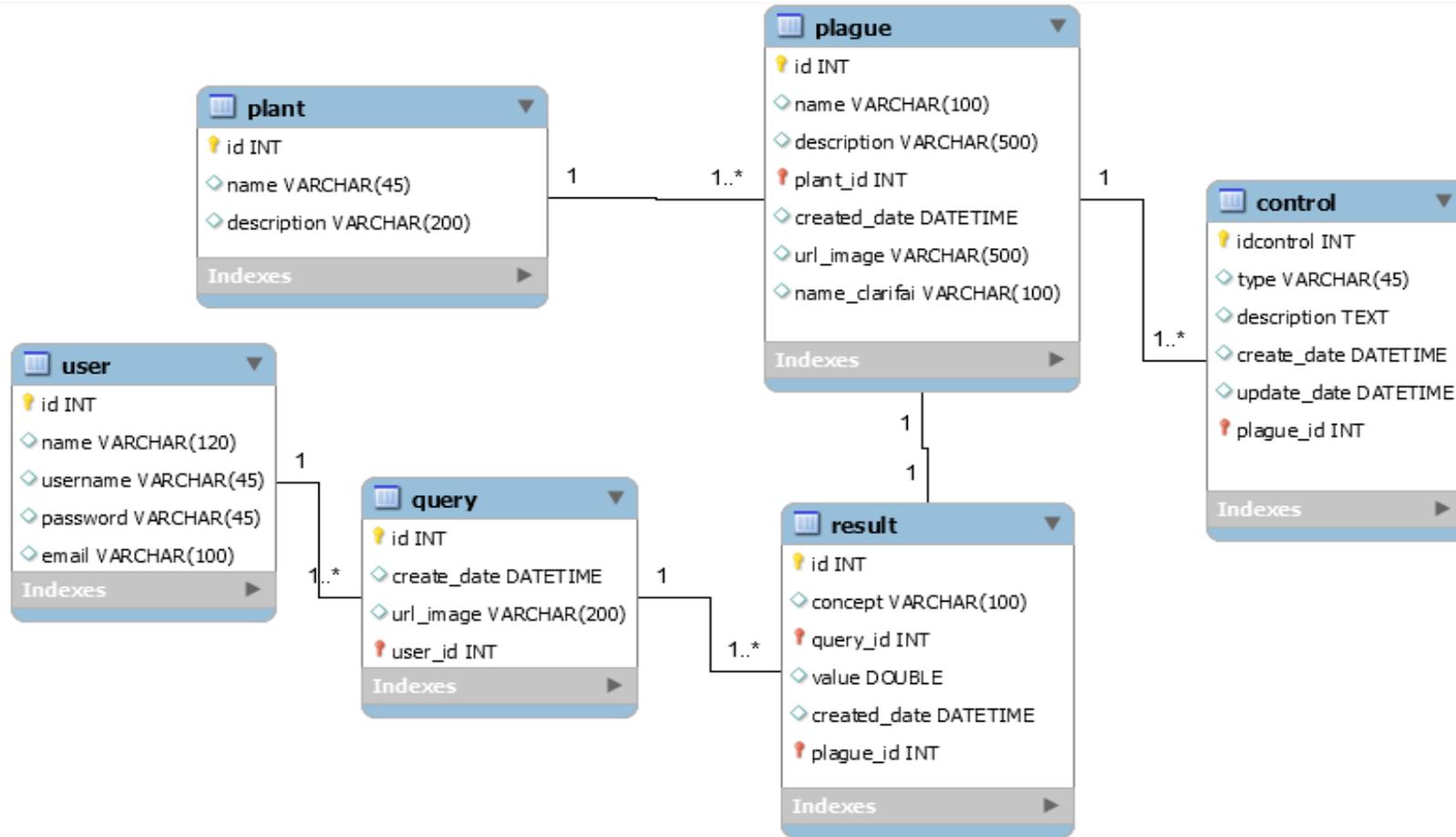
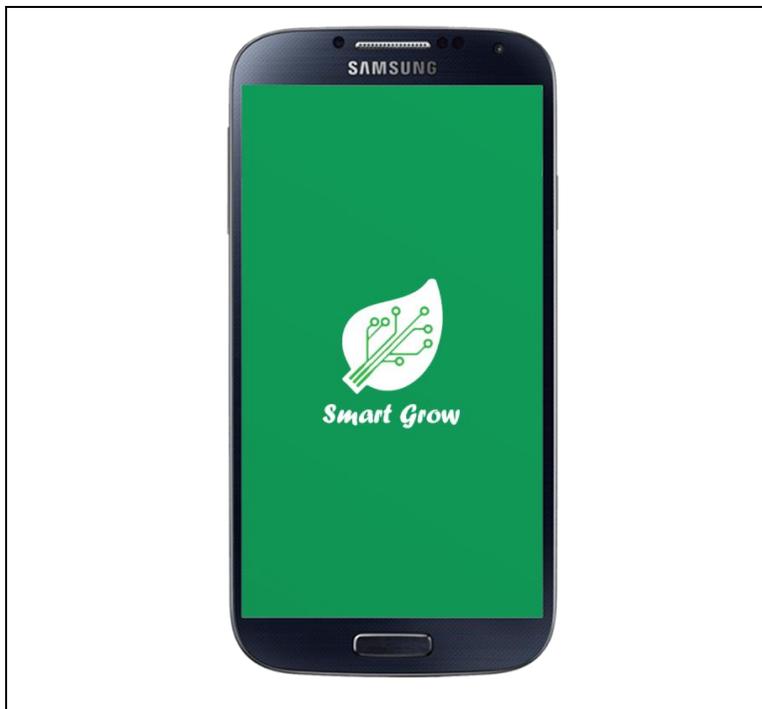


Figura 44: Diagrama del Diseño de la Base de Datos

Fuente: Mysql Workbench

2.4. Prototipos de la aplicación

2.4.1. SmartGrow – Splash



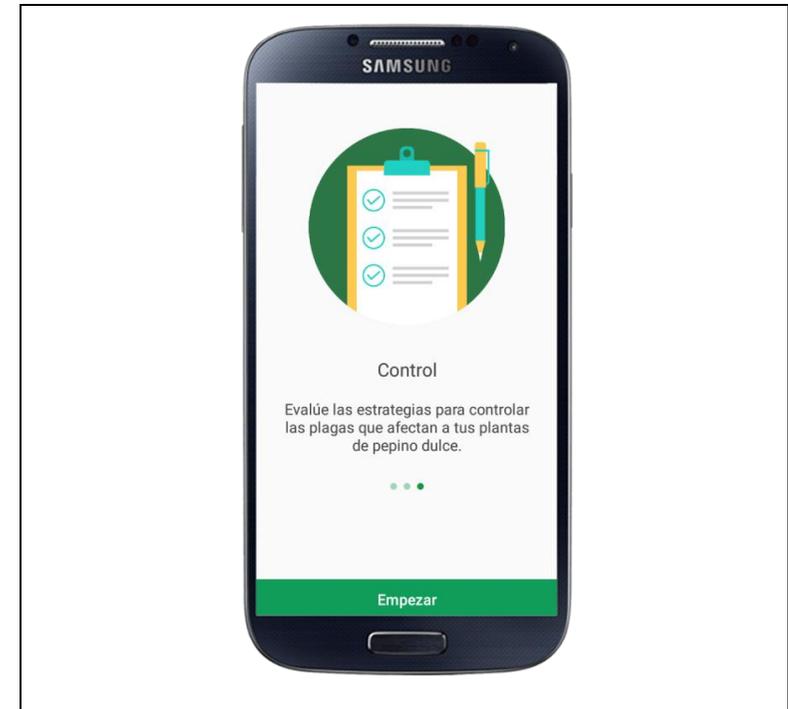
Pantalla Splash

Es la primera pantalla que se mostrar a iniciar la aplicación o cuando está minimizada por un cierto tiempo y se vuelve a la aplicación.

Figura 45: Splash

Fuente: Figma.com

2.4.2. SmartGrow – Onboarding 01



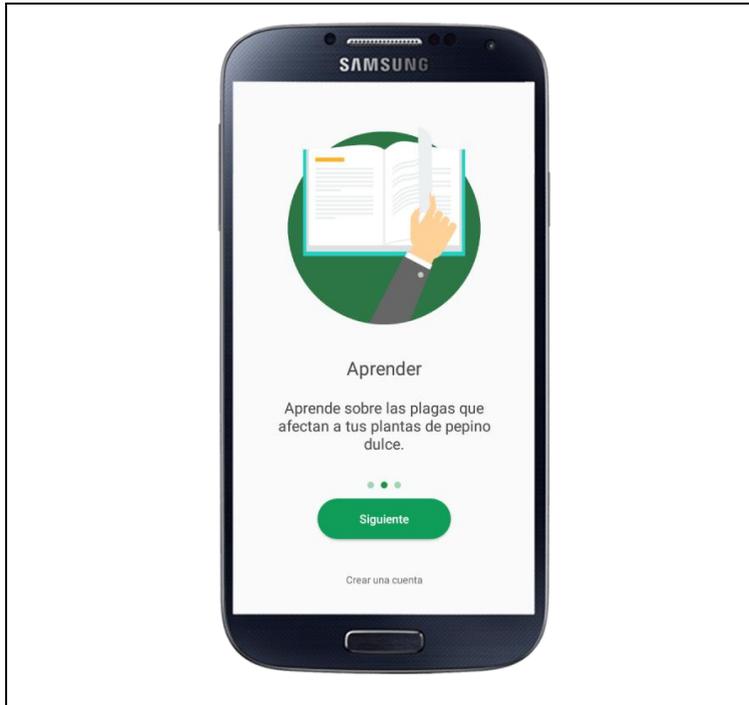
Pantalla Onboarding

Es la pantalla donde se brinda información clave de la aplicación, se muestra siempre y cuando el usuario no haya iniciado sesión en la aplicación.

Figura 46: Onboarding 01

Fuente: Figma.com

2.4.3. SmartGrow – Onboarding 02



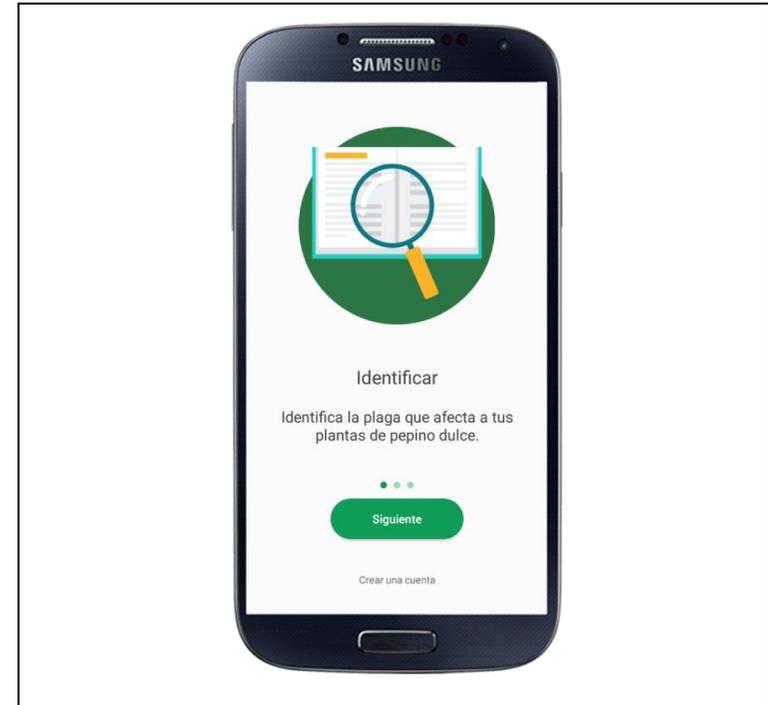
Pantalla Onboarding

Es la pantalla donde se brinda información clave de la aplicación, se muestra siempre y cuando el usuario no haya iniciado sesión en la aplicación.

Figura 47: Onbarding 02

Fuente: Figma.com

2.4.4. SmartGrow – Onboarding 03



Pantalla Onboarding

Es la pantalla donde se brinda información clave de la aplicación, se muestra siempre y cuando el usuario no haya iniciado sesión en la aplicación.

Figura 48: Obnoarding 03

Fuente: Figma.com

2.4.5. SmartGrow – Crear Cuenta

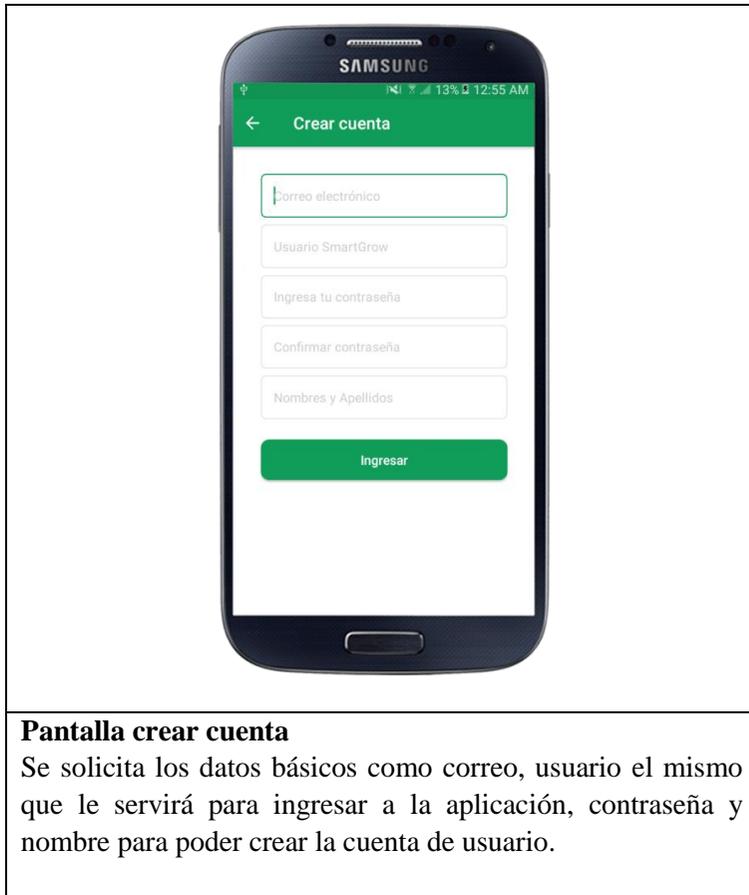


Figura 49: Crear Cuenta

Fuente: Figma.com

2.4.6. SmartGrow – Inicio Sesión

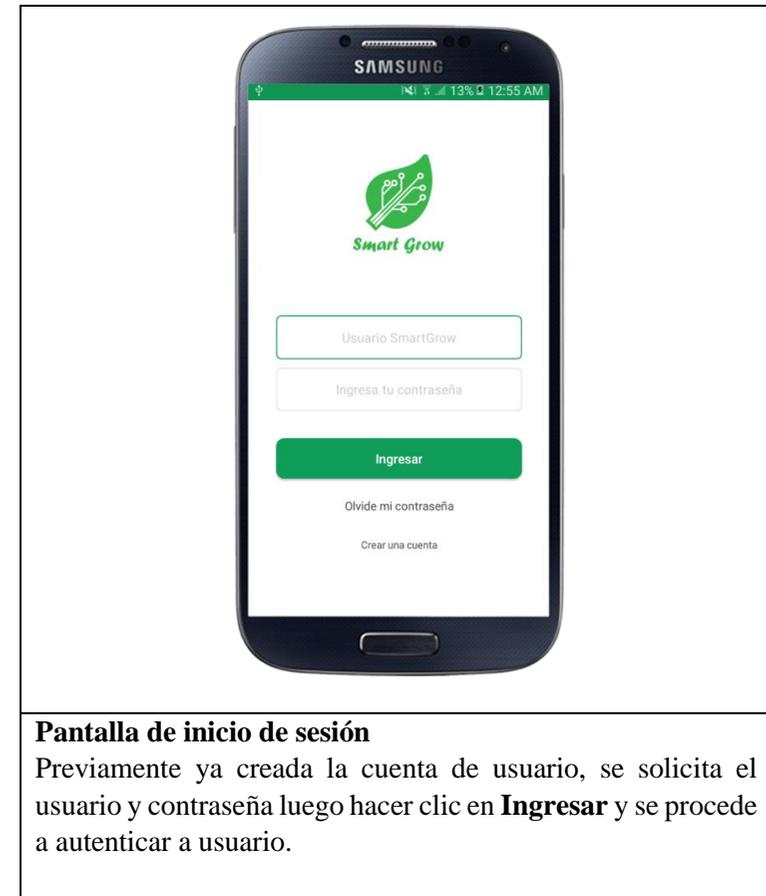
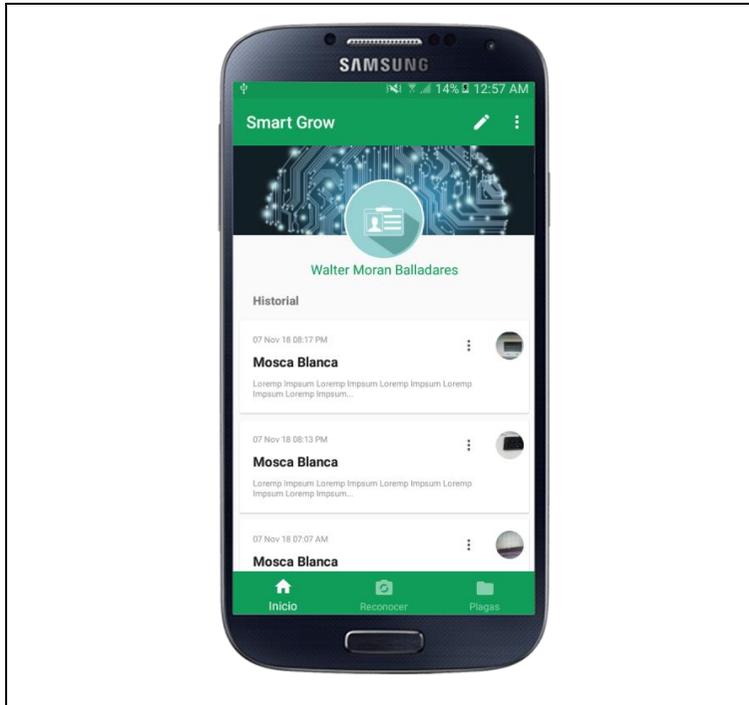


Figura 50: Inicio Sesión

Fuente: Figma.com

2.4.7. SmartGrow – Inicio



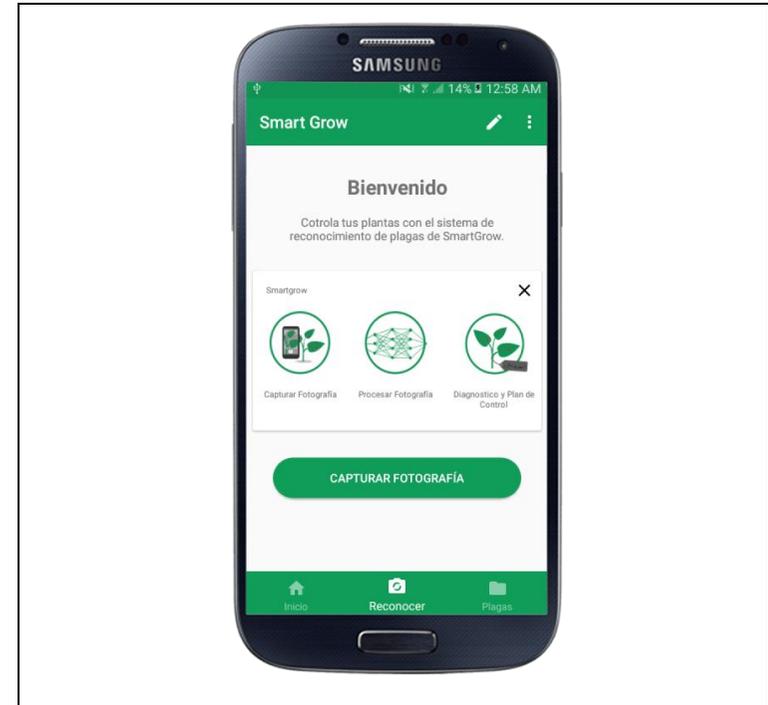
Pantalla Inicio

Es la pantalla donde se muestra el nombre del usuario que ingreso en la aplicación y un listado de todos los reconocimientos de plagas que se haya realizado (ordenados por fecha de manera descendente).

Figura 51: Inicio

Fuente: Figma.com

2.4.8. SmartGrow – Reconocer



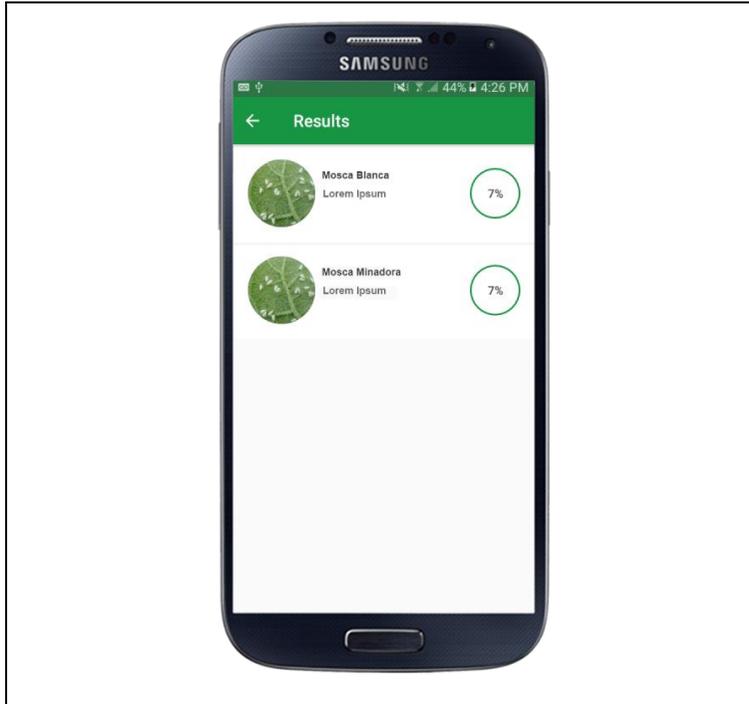
Pantalla Reconocer

Se muestra información sobre el proceso básico sobre el reconocimiento de plagas y la opción de capturar fotografía, esto abre la cámara para tomar la fotografía y procesarlo para mostrar los resultados del reconocimiento luego.

Figura 52: Reconocer

Fuente: Figma.com

2.4.9. SmartGrow – Resultados



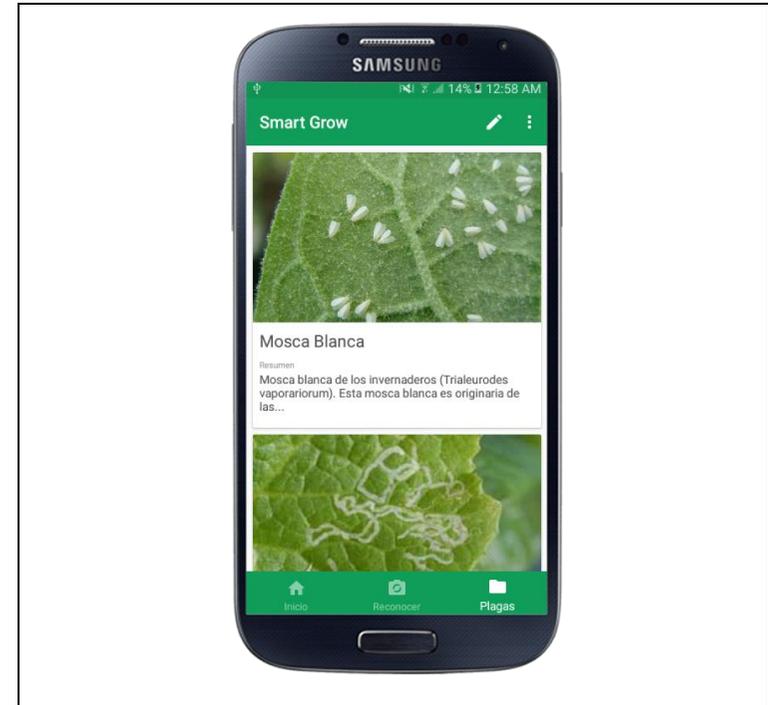
Pantalla Resultados

Previamente tomada la fotografía y procesada la imagen, se muestra los resultados del reconocimiento de plagas, en ella se detalla el nombre de la plaga, el porcentaje de coincidencia, los resultados deben mostrarse ordenados por porcentaje de manera descendente.

Figura 53: Resultados

Fuente: Figma.com

2.4.10. SmartGrow – Plagas



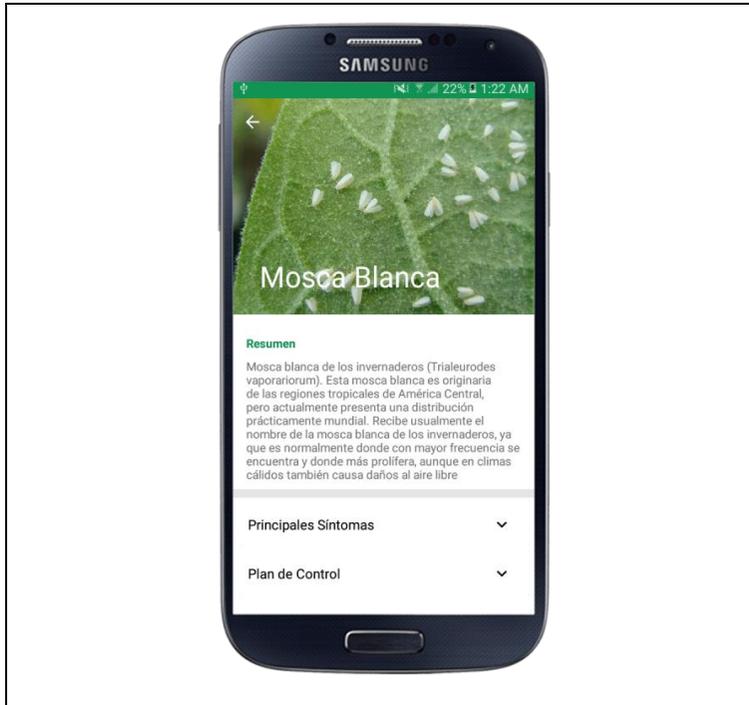
Pantalla Plagas

Se muestra el listado de todas las plagas que afectan a las plantas de pepino dulce, donde se detalla el nombre de la plaga y los primeros 150 caracteres del resumen de la misma.

Figura 54: Plagas

Fuente: Figma.com

2.4.11. SmartGrow – Detalle plaga 01



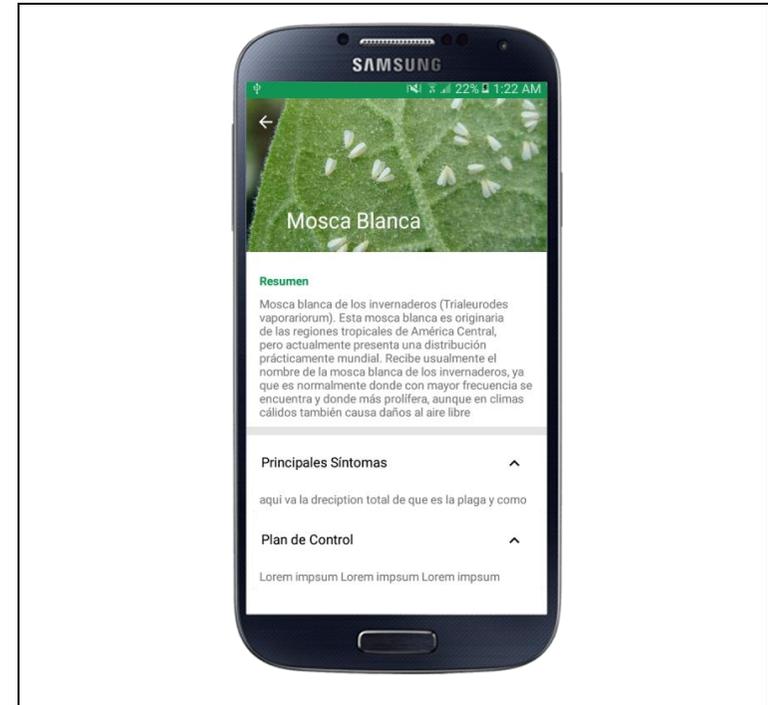
Pantalla Detalle plaga

Se muestra la información detallada sobre una plaga seleccionada de la lista de plagas. En esta se detalla el nombre, resumen, principales síntomas, plan de control de la misma.

Figura 55: Detalle plaga 01

Fuente: Figma.com

2.4.12. SmartGrow – Detalle plaga 02



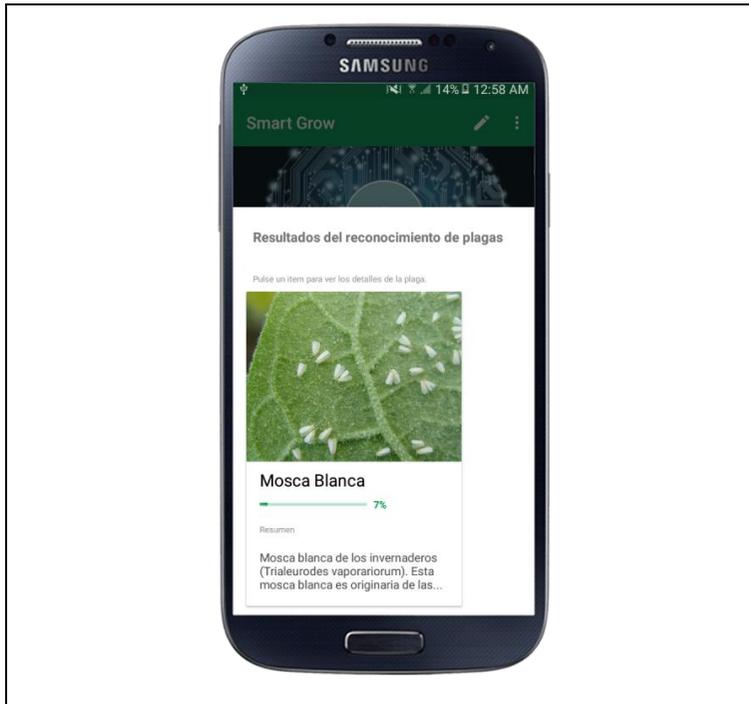
Pantalla Detalle plaga

Se muestra la información detallada sobre una plaga seleccionada de la lista de plagas. En esta se detalla el nombre, resumen, principales síntomas, plan de control de la misma.

Figura 56: Detalle plaga 02

Fuente: Figma.com

2.4.13. SmartGrow – Detalle reconocimiento



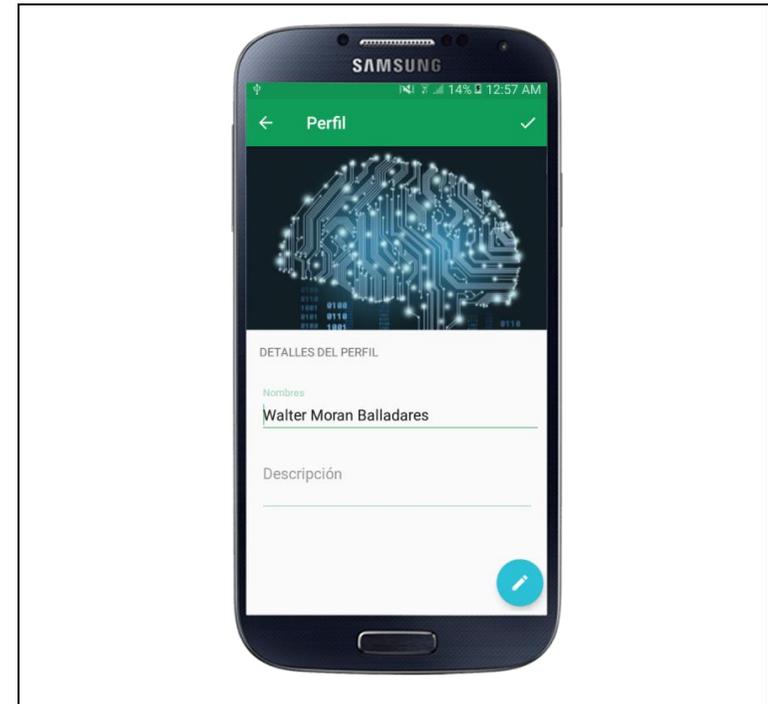
Pantalla Detalle reconocimiento

Se muestra los resultados del reconocimiento seleccionado de la lista de reconocimientos. En esta se detalla la imagen de la plaga, nombre, y resumen de la misma.

Figura 57: Detalle reconocimiento

Fuente: Figma.com

2.4.14. SmartGrow – Perfil



Pantalla perfil

Se muestra información del usuario que inicio sesión, esta pantalla permite actualizar el nombre y una descripción del usuario.

Figura 58: Perfil

Fuente: Figma.com

3. FASE III: Construcción

3.1. Técnica de Caja Blanca – Análisis de código estático

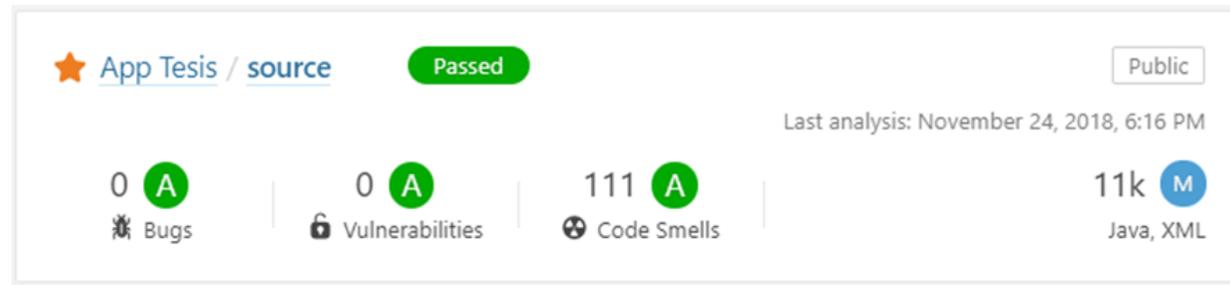


Figura 59: Estadísticas generales - Análisis de código

Fuente: SonarQube

En la figura anterior se muestran los resultados del análisis de código con la herramienta SonarQube: No existen bugs (errores) la calificación es A, no existen vulnerabilidades, la calificación es A, existen 111 code smells, la calificación es A y la cantidad de líneas de código es 11000.

Métrica	Forma de calificación	Escala
Confiabilidad	Se calcula utilizando la peor gravedad encontrada para un error	A = 0 Bug, B = al menos 1 error menor, C = al menos 1 error mayor, D = al menos 1 error crítico, E = al menos 1 error bloqueador.
Seguridad	Se calcula utilizando la peor gravedad que se encuentra en las vulnerabilidades	A = 0 vulnerabilidades, B = al menos 1 vulnerabilidad menor, C = al menos 1 vulnerabilidad mayor, D = al menos 1 vulnerabilidad crítico, E = al menos 1 vulnerabilidad bloqueador
Mantenibilidad	Se establece alternativamente de acuerdo al costo de remediación pendiente	A = 0-0.05, B = 0.06-0.1, C = 0.11-0.20, D = 0.21-0.5, E = 0.51-1

Tabla 23: Metricas SonarQube
Fuente: (Confluence SonarQube, 2018)

Se muestran los riesgos operacionales de bugs. Cuanto más cercano está el color de una burbuja al rojo, más graves son los bugs. El tamaño de la burbuja indica el volumen del error, y la posición vertical de cada burbuja refleja el tiempo estimado para abordar los errores. Las pequeñas burbujas verdes en el borde inferior son las mejores.



Figura 60: Análisis de código - Grado de Confiabilidad

Fuente: SonarQube

Se muestran los riesgos operacionales de vulnerabilidades. Cuanto más cercano esté el color de una burbuja al rojo, más graves serán las vulnerabilidades. El tamaño de la burbuja indica el volumen de vulnerabilidad, y la posición vertical de cada burbuja refleja el tiempo estimado para abordar las vulnerabilidades. Las pequeñas burbujas verdes en el borde inferior son las mejores.



Figura 61: Análisis de código - Grado de Seguridad

Fuente: SonarQube

Se muestra el código con colores de riesgos a largo plazo. Cuanto más cercano esté el color de una burbuja al rojo, mayor será la proporción de deuda técnica. El tamaño de la burbuja indica el volumen del olor del código, y la posición vertical de cada burbuja refleja el tiempo estimado para tratar los colores del código. Las pequeñas burbujas verdes en el borde inferior son las mejores.



Figura 62: Análisis de código - Grado de Mantenibilidad

Fuente: SonarQube

4. FASE IV: Transición

4.1. Distribución de la aplicación a la plataforma de pruebas TestFairy

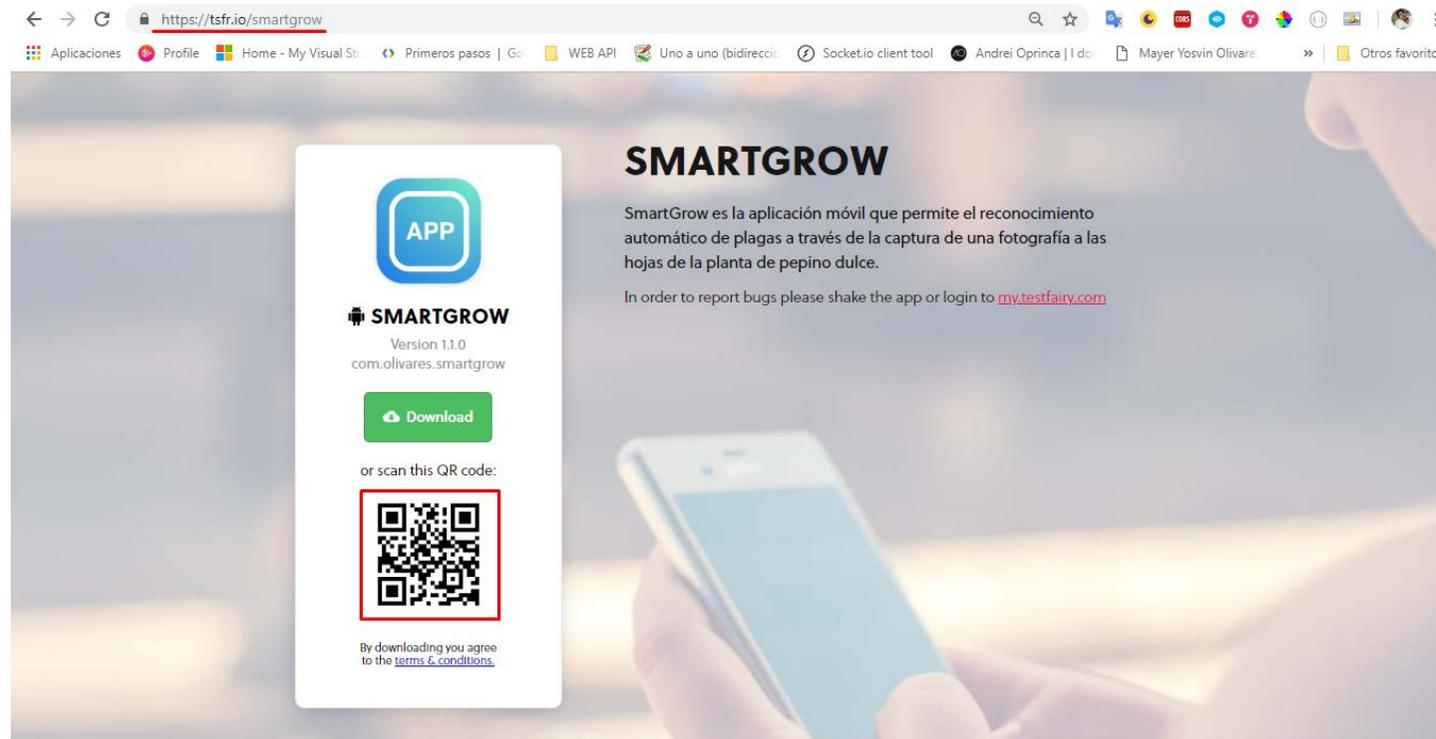


Ilustración 4: Distribución de SmartGrow – TestFairy

Fuente: TestFairy.com

TestFairy DASHBOARD TESTERS INSIGHTS BETA You are on the Basic plan. View plans ADD SDK NEW UPLOAD HELP testswm@gmail.com

Welcome!

1 APPS 273 SESSIONS 59 CRASHES 2 ISSUES 23 USERS 1 TEAM MEMBERS

Apps

Search:

APP NAME	OS	LATEST VERSION	BUILDS	SESSIONS	CRASHES	USERS	ISSUES	LATEST SESSION	LATEST UPLOAD
Draw Me A Fairy (TestFairy Demo App) com.testfairy.samples.drawmeafairy	Android	2.0 (50)	2	0	3	0	1		
SmartGrow com.olivares.smartgrow	Android	1.1.0	2	273	59	23	2	2018-11-13	2018-11-13

Recent Sessions

RECORDED AT	TESTER	DEVICE	APP	VERSION	DURATION	STATUS
2018-11-13 18:20:25	User-22	ZTE - ZTE BLADE A310	SmartGrow	1.1.0	00:00	Crash
2018-11-13 18:20:00	User-21	ZTE - ZTE BLADE A310	SmartGrow	1.1.0	00:00	Crash
2018-11-13 18:19:17	User-20	ZTE - ZTE BLADE A310	SmartGrow	1.1.0	00:00	Crash
2018-11-12 14:25:42	User-19	samsung - SM-G532M	SmartGrow	1.1.0	00:00	Crash
2018-11-12 11:06:32	User-18	samsung - SM-G532M	SmartGrow	1.1.0	00:00	Crash

Ilustración 5: SmartGrow - Plataforma TestFairy

Fuente: TestFairy

4.2. Técnica de Caja Negra - Pruebas Funcionales

CONDICIÓN		CLASE VÁLIDA	CLASE NO VÁLIDA
Campo	Correo	1- No permite campo vacío. 2- Números, letras y caracter especial '@'. 3- Cadena menos o igual a 30 caracteres	4- Campo vacío. 5- No valido sin caracter especial '@'
Tipo	Alfa-numérico		
Longitud	30		
Campo	Usuario	6- No se permite campo vacío 7- Cadena igual menor o igual a 8 caracteres	8- Campo vacío 9- Cadena mayor a 8 caracteres
Tipo	Alfa-numérico		
Longitud	8		
Campo	Contraseña	10- No se permite campo vacío 11- Cadena menor o igual a 12 caracteres	12- Campo vacío 13- Cadena mayor a 12 caracteres
Tipo	Alfa-numérico		
Longitud	12		
Campo	Confirmar Contraseña	14- No se permite campo vacío	17- Campo vacío

Tipo	Alfa-numérico	15- Cadena menor o igual a 12 caracteres	18- Cadena mayor a 12 caracteres
Longitud	12	16- Cadena igual a campo contraseña	19- Cadena no es igual a campo contraseña
Campo	Nombres y Apellidos	20- No se permite campo vacío 22- Cadena menor o igual a 20 caracteres	21- Campo vacío 23- Cadena mayor a 20 caracteres
Tipo	Alfa-numérico		
Longitud	20		

Tabla 24: Casos de prueba

N° Prueba	Clases válidas	Correo	Usuario	Contraseña	Confirmar Contraseña	Nombres y Apellidos	Resultado
1	[1-3], [6-7], [10-11], [14-16], [20-22]	josemoran	Jomorانب	P@\$w0rdd123 ff	vacío	José Moran Balladares	Registro fallido Clases: 5, 17, 19
2	[1-3], [6-7], [10-11], [14-16], [20-22]	vacío	Prueba01234 5	1234	1234	Usuario de pruebas para la aplicación Smart Grow	Registro fallido Clases: 4, 9, 23
3	[1-3], [6-7], [10-11], [14-16], [20-22]	mayerolivares@gmail.com	molivars	Smart123****	Smart123** **	Mayer Olivares Salinas	Registro exitoso

Anexo 03: “Cartas y Solicitudes”

Anexo 03 –1: “Control de Asesorías”

	CONTROL DE ASESORÍAS	Código : F01-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 31-03-2018
		Página : 1 de 1

1. DATOS GENERALES

Filial / sede:	UCV – Trujillo	Período académico:	2018 – II
Programa Académico:	INGENIERÍA DE SISTEMAS (Pre - Grado)	Ciclo:	X
Docente:	Ms. Ing. Ricardo Manuel Guevara Ruiz	E-mail:	r.guevara.ruiz@gmail.com

Nº	Autor	Fecha	Hora	Breve descripción de la asesoría
1	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	05 / 09 / 2018	7:30 p.m.	Evaluación de proyecto e informe
2	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	12 / 09 / 2018	7:30 p.m.	Revisión de toma de datos
3	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	19 / 09 / 2018	7:10 p.m.	Revisión de la metodología
4	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	26 / 09 / 2018	7:30 p.m.	Revisión de la App: Sesión 1: Verificación
5	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	03 / 10 / 2018	7:10 p.m.	Revisión de la App: Sesión 2: Validación
6	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	10 / 10 / 2018	7:10 p.m.	Revisión de la Aplicación
7	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	16 / 10 / 2018	8:50 pm	Primera Jornada de Investigación
8	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	24 / 10 / 2018	9:00 p.m.	Análisis de datos obtenidos en Pre y Post TEST
9	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	31 / 10 / 2018	7:30 p.m.	Contrastación de resultados con Trabajos Previos
10	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	07 / 11 / 2018	7:30 p.m.	Identificación de aristas para Conclusiones y Recomendaciones
11	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	14 / 11 / 2018	7:35 p.m.	Presentación de borrador final para primera revisión
12	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	21 / 11 / 2018	7:30 p.m.	Revisión del informe final por parte del jurado
13	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	28 / 11 / 2018	7:10 p.m.	Presentación final del informe final para la Jornada de Investigación
14	Mayer Olivares Salinas, José Moran Balladares	19 / 12 / 2018	8:00 p.m.	Segunda Jornada de Investigación


 Firma del Docente

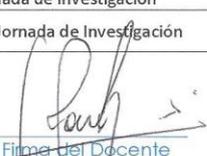
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	CONTROL DE ASESORÍAS	Código : F01-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 31-03-2018
		Página : 1 de 2

1. DATOS GENERALES

Filial / sede:	UCV – Trujillo	Período académico:	2018 – II
Programa Académico:	INGENIERÍA DE SISTEMAS (Pre - Grado)	Ciclo:	X
Docente:	Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz	E-mail:	genesys@live.com

Nº	Autor	Fecha	Hora	Breve descripción de la asesoría
1	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	04 / 09 / 2018	5:30 p.m.	Orientación inicial para el Desarrollo del Proyecto de Investigación.
2	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	11 / 09 / 2018	5:30 p.m.	Validación de Instrumentos de Recolección de Datos
3	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	18 / 09 / 2018	5:30 p.m.	Establecimiento de población y muestra
4	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	25 / 09 / 2018	5:30 p.m.	Primera revisión de informe
5	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	02 / 10 / 2018	5:30 p.m.	Exhibición de prototipo y segunda revisión de informe
6	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	09 / 10 / 2018	5:30 p.m.	Ajustes sobre población y muestra / tercera revisión de informe
7	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	16 / 10 / 2018	5:30 p.m.	Primera Jornada de Investigación
8	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	23 / 10 / 2018	5:30 p.m.	Análisis de datos obtenidos en Pre y Post TEST
9	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	30 / 10 / 2018	5:30 p.m.	Contrastación de resultados con Trabajos Previos
10	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	06 / 11 / 2018	5:30 p.m.	Identificación de aristas para Conclusiones y Recomendaciones
11	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	13 / 11 / 2018	5:30 p.m.	Presentación de borrador final para primera revisión
12	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	20 / 11 / 2018	5:30 p.m.	Revisión del informe final por parte del jurado
13	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	27 / 11 / 2018	5:30 p.m.	Presentación final del informe final para la Jornada de Investigación
14	Mayer Olivares Salinas, José Morán Balladares	19 / 12 / 2018	9:00 a.m.	Segunda Jornada de Investigación


Firma del Docente

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 03 – 2: “Carta de Aceptación”



Trujillo, 13 de julio de 2018

Carta N° 0107-2018/EIS-FI/UCV

Señor:

**VICENTE ESCOBEDO ESPINALES
GERENTE GENERAL
FUNDO CAJAMONE**

Presente. -

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente como Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo y a la vez presentar al Sr.:

- OLIVARES SALINAS, MAYER YOSVIN
- MORAN BALLADARES, JOSE WALTER

El Alumno del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de esta Universidad.

El alumno mencionado está realizando un trabajo de Investigación, denominado “Sistema basado en reconocimiento de imágenes para mejorar el control integrado de plagas en la empresa fundo cajamone, viru 2018”, para el curso de Proyecto de Investigación, por lo que se solicita se le brinde las facilidades necesarias en la institución que usted dignamente dirige.

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración.

Atentamente,



Dr. Juan Francisco Pacheco Torres.
Director (e) de la Escuela
Ingeniería de Sistemas

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Vicente Escobedo Espinales
DNI 78045505



Abstract

This research had the general objective to improve the control of pests that affect *Solanum muricatum* “sweet cucumber”-“pepino dulce” plants through the use of a system based on image recognition, with a population and sample of 3 people in charge of pest control, 10 main pests that affect pepino dulce plants and 26 weekly pest-control records. For these, a distribution-analysis method of T-Student test for samples less than 30 was applied. The system was developed using Agile Unified Process (AUP) methodology, created with architecture that meets software-quality standards. Finally, it was concluded that the implementation of the image-recognition based system significantly improved pest control, obtaining the following results: it was possible to reduce the average time in the register of pest control by 98,13 %, also decrease the average time for information search on pests that affect the pepino dulce by 97.4 %; and finally it was possible to increase the level of satisfaction of personnel in charge of pest control by 40 %.

Keywords: SmartGrow, Clean Architecture, AUP, image-recognition, neural networks, pest control.

This document has been translated by the Translation and Interpreting Service of Cesar Vallejo University and it has been revised by the English native speaker: Mark Stables.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mark Stables'.

Mark Stables
Lecturer of the School of Languages

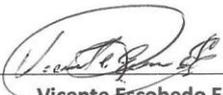
Anexo 03 – 4 “Acta de Conformidad”

ACTA DE CONFORMIDAD

Virú, 02 de Diciembre del 2018

Mediante la presente se da la conformidad por el trabajo realizado de implementación del “**Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes para Mejorar el Control de Plagas de Pepino Dulce**”, dejando constancia que los estudiantes de X ciclo de la universidad Cesar Vallejo Trujillo dejan en buen funcionamiento y realizando la capacitación necesaria para el uso del sistema en la empresa Fundo Cajamone.

Sin otro en particular



Vicente Escobedo Espinales

DNI: 18045505



Mayer Olivares Salinas
DNI: 70804619



José Morán Balladares
DNI: 73448595

Anexo 04: “Viabilidad Económica”

A. Costo de Inversión

Tabla 25: Hardware

RECURSO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)	CLASIFICADOR GASTOS
Laptop	2	0	0	2.6.3.2.3.1
Smartphone	2	0	0	2.6.3.2.3.3
COSTO TOTAL			S/. 0.00	

Fuente: Hardware

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 26: Software

LICENCIAS	NOMBRE	COSTO POR UNIDAD(S/.)	TOTAL (S/.)	CLASIF. GASTOS
Sistema Operativo	Windows 10	899.99	899.99	2.6.6 1.3.2
Ofimática	Microsoft Office	429.99	429.99	2.6.6 1.3.2
Editor de Código	Visual Studio Code	0.0	0.0	2.6.6 1.3.2
IDE Programación Android	Android Studio	0.0	0.0	2.6.6 1.3.2
Gestor de Base de Datos	MySQL	0.0	0.0	2.6.6 1.3.2
COSTO TOTAL			S/. 1329.98	

Fuente: Software

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 27: Recursos Humanos

PERSONAL	FUNCIÓN	PAGO HORA (S/.)	N° DE HORAS	TOTAL (S/.)	CLASIF. GASTOS
Br. Olivares Salinas Mayer Yosvin	Tesista	6.00	592	3,552.00	2.3.2.7.2.5
Br. Moran Balladares José Walter	Tesista	6.00	592	3,552.00	2.3.2.7.2.5
Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz	Asesor metodológico	45.00	8	360.00	2.1.1.5.1.2

Mg. Guevara Ruiz Ricardo	Asesor especialista	35.00	8	280.00	2.1.1.5.1.2
COSTO TOTAL				S/. 7,744.00	

Fuente: 3.1. Recursos y Presupuesto

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 28: Recursos Materiales

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)	CLASIF. GASTOS
Impresiones	1520	0.10	152.00	2.3.2.2.4.4
Fotocopias	120	0.05	6.00	2.3.2.2.4.4
Memoria USB 2 GB	1	20.00	20.00	2.3.1.5.1.1
Folder manilla	10	1.00	10.00	2.3.1.5.1.2
Hojas Bon A4	20	0.10	2.00	2.3.2.2.4.4
Anillado	6	5.00	30.00	2.3.2.2.4.4
Lapiceros	2	1.00	2.00	2.3.1.5.1.2
CD rotulado	2	5.00	10.00	2.3.1.5.1.2
COSTE TOTAL			S/. 232.00	

Fuente: 3.1. Recursos y Presupuesto

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 29: Servicios Otros

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)	CLASIF. GASTOS
Pasajes de transporte	8	50	400.00	2.3.1.1.1.1
Energía Eléctrica	8	56	448.00	2.3.2.2.1
COSTE TOTAL			S/. 888.00	

Fuente: 3.1. Recursos y Presupuesto

Elaboración: Microsoft Word

B. Costo de Operación

Consumo Eléctrico

Para el funcionamiento no se requiere consumo de energía eléctrica debido a que se contrató un servidor privado virtual para alojar los servicios de soporte para la aplicación.

Costos de Mantenimiento

Tabla 30: Costos de mantenimiento - 01

Descripción	N° de Veces	Costo Unitario (S/.)	Total (S/.)
Actualización de la aplicación	2	120	240.00
TOTAL			S/. 240.00

Tabla 31: Costos de mantenimiento - 02

Descripción	N°	Costo (S/.)		Total (S/.)
		Mensual	Anual	
Servidores Privados Virtuales	1	84.50	1014.00	1014.00
TOTAL				S/. 1014.00

Beneficios de la tesis

Ahorro en Compras y Tiempo en Horas de Trabajo

Tabla 32: Beneficios Tangibles - 01

Beneficios Tangibles				
Ítem	Descripción	Costo	Cantidad	Total Anual
1	Reducción discos duro	123	2	246.00
TOTAL				246.00

Fuente: Beneficios Tangibles

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 33: Beneficios Tangibles - 02

Personal	Pago Hora (S/.)	Tiempo Ahorrado (hrs)		Monto Ahorrado (S/.)	
		Mensual	Anual	Mensual	Anual
Control de plagas	4.50	96	1152	432.00	5184.00
COSTE TOTAL				S/. 432.00	5184.00

Fuente: Beneficios Tangibles

Elaboración: Microsoft Word

Ingresos Proyectados

Se proyecta disminuir la el monto de pérdida de la empresa luego de haber desarrollado el Sistema propuesto, se establecerá de la siguiente manera:

Tabla 34: Ingresos Proyectados

AÑO	AHORRO PROYECTADO	PORCENTAJE DE AUMENTO EN AHORROS	BENEFICIOS PROYECTADOS
2020	S/. 54,000.00	2.0%	S/. 1,080.00
2021	S/. 59,000.00	2.5%	S/. 1,475.00
2022	S/. 65,000.00	3.0%	S/. 1,950.00
2023	S/. 72,000.00	3.5%	S/. 2,520.00

Fuente: 3.1. Beneficios Intangibles

Elaboración: Microsoft Word

Tabla 35: Beneficios Intangibles

Beneficio Intangible	Descripción
Satisfacción del encargado de control de plagas	Capacitar al personal encargado de control de plagas
Tiempo de respuesta mejorada	Se disminuye el tiempo en la búsqueda de información, y registro de control de plagas gracias a la tecnología.

Disponibilidad de los datos	Los datos siempre estarán disponibles para revisarlos.
-----------------------------	---

Fuente: 3.1. Beneficios Intangibles

Elaboración: Microsoft Word

Anexo 05: “Matriz de consistencia”

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

Sistema Basado en Reconocimiento de Imágenes para Mejorar el Control de Plagas de Pepino Dulce, Fundo Cajamone - Virú 2018

PLANTEAMIENTO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA:

El cultivo de pepino dulce ha sido uno de los más importantes de la agricultura peruana en comparación a cultivos como la patata o el tomate; existe multitud de variedad del pepino dulce a lo que es el color, tamaño y forma, esta fruta proviene de varios años originada en la región andina.

Hoy en día en un mundo globalizado la actividad agrícola es un factor fundamental, es una de las principales economías que impulsa el desarrollo del país. Debido a problemas de cultivación se necesita una herramienta tecnológica para mitigar posibles plagas y a su vez aumentar la satisfacción del cultivo de los agricultores.

Según la información de Revistas Líderes, en los valles ecuatorianos, el agricultor Rodríguez cultiva la planta de pepino dulce su tierra está ubicada en el valle de Piñancay en unos 2000 metros de altura con un clima de 14 y 18 grados de temperatura. La plaga que afecta en la etapa de plantación es la "lancha" que no permite desarrollar de manera adecuada. (Revistas Líderes, 2013)

En realidad, las plagas del pepino dulce que existe actualmente son: araña roja, pulgones, moscas blancas, escarabajo de la patata, mosca minadora, orugas comedoras de hojas, moscas del pepino y polilla de las solanáceas. La mosca minadora es un insecto muy peligroso para la planta de pepino dulce, nace en las hojas de la planta a través de los huevos. (Agricultura Ecológica)

En la provincia de Virú, distrito de Virú, en el lugar llamado posa de gato donde se encuentra el cultivo de pepino dulce, se pudo encontrar varias plagas que afecta a la planta lo cual hemos encontrado son: la mosca blanca y araña roja y las enfermedades son el mildiu y fusariosis, y la variedad del pepino dulce es el pepino blanco y pepino morado.

La plaga es una causa que afecta a la economía y el desarrollo de cultivo del agricultor, por lo tanto, no le ayuda a progresar su cultivación al respecto de la planta de pepino dulce.

En consecuencia, después de detallarlo

P1: Pérdida de tiempo en el registro de control de plagas que afectan al pepino dulce, debido a que el registro de control de plagas es totalmente manual; Lo cual trae como consecuencia la entrega de los informes de control de plagas después de varias horas, no se mantiene un historial de control perdiéndose evidencias fotográficas por cuestiones de espacio en la memoria de los smartphones.

P2: Pérdida de tiempo en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce debido a la falta de una fuente de consulta en el momento preciso sobre los síntomas, planes de control de una determinada plaga, imágenes relacionadas a esa plaga para hacer las comparaciones; lo cual dificulta la identificación de la plaga.

P3: Baja satisfacción del personal encargado de control de plagas debido a que no pueden entregar los informes de control de plagas en el menor tiempo posible, reconocer las plagas rápidamente, tener el registro de control siempre disponible; Lo cual genera desmotivación, incomodidad y bajo rendimiento en el personal encargado de control de plagas.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	DISEÑO
¿De qué manera un sistema basado en reconocimiento de imágenes influyó en el control de plagas de pepino dulce en el Fundo Cajamone, Virú 2018?	General: Mejorar el control de plagas de pepino dulce en el Fundo Cajamone mediante un sistema basado en reconocimiento de imágenes	General: Un sistema basado en reconocimiento de imágenes mejora significativamente en el control de las plagas de pepino dulce en el Fundo Cajamone.	Pre - Experimental
	Específicos (5): Reducir el tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta pepino dulce.		
	Disminuir el tiempo promedio utilizado en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce. Aumentar el nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas.		

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Dependiente Control de plagas de pepino dulce	Proceso de control (malas hierbas, enfermedades, insectos y otros) en el que las plagas son identificadas, los umbrales de acción son considerados y todas las posibilidades de control son tenidas en cuenta y evaluadas. (CANNA Research, 2018)	En el control de plagas se identifican tres indicadores básicos: tiempo de registro de control de plagas, tiempo de búsqueda de información, y nivel de satisfacción. En las cuáles se aplican los instrumentos de recolección de datos que medirán estos indicadores en nuestra variable	Tiempo promedio en el registro de control de plagas que afectan a la planta de pepino dulce. Tiempo promedio en la búsqueda de información sobre las plagas de pepino dulce. Nivel de satisfacción del personal encargado de control de plagas
Independiente Sistema basado en reconocimiento de imágenes	Extrae de manera automática información útil contenida en imágenes. (Team Comstor Americas, 2017)	Esta herramienta permitirá la identificación y mantener un control de plagas en la planta de pepino dulce. Se aplicará pruebas funcionales con la técnica de caja negra y análisis de código estático con SonarQube para medir los siguientes	

		estándares de calidad de la ISO 9126: funcionalidad, mantenibilidad, fiabilidad	
--	--	---	--

REFERENCIAS CONSULTADAS (mínimo 10): (incluir las citas en el planteamiento de la realidad problemática)

1. Developers Android. 2018. Developers. [En línea] Google Developers, 25 de 5 de 2018. [Citado el: 23 de 10 de 2018.] <https://developer.android.com/guide/platform/?hl=es-419>
2. Martin, Robert Cecil. 2017. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. s.l. : Prentice Hall, 2017. ISBN-10: 0-13-449416-4.
3. Ambler, Scott. 2014. The Agile Unified Process (AUP). [En línea] 2014. [Citado el: 20 de 10 de 2018.] <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
4. Barrantes Angulo, Carlos Jonathan y Vigo Portilla, Luis Alberto. 2015. Sistema experto móvil para el diagnóstico y manejo integral de plagas en el arroz. Universidad Nacional de Trujillo. [En línea] 2015. [Citado el: 05 de 06 de 2018.] <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8488>
5. Cejas, Fernando. 2018. Android-CleanArchitecture. [En línea] 2018. [Citado el: 10 de 11 de 2018.] <https://github.com/android10/Android-CleanArchitecture>
6. Confluence SonarQube. 2018. Maintainability Rating. SonarQube Connector for Confluence. [En línea] 20 de 2 de 2018. [Citado el: 24 de 11 de 2018.] <https://confluence.excentia.es/display/SQCONF/Maintainability+Rating>
7. IBM Corporation Software Group. 2012. El desarrollo de aplicaciones móviles nativas, Web o híbridas. IBM Corporation. [En línea] 01 de 04 de 2012. [Citado el: 07 de 05 de 2018.] ftp://ftp.software.ibm.com/la/documents/gb/commons/27754_IBM_WP_Native_Web_or_hybrid_28468_53.pdf
8. Material Team. 2014. Material Design. [En línea] Google, 25 de 05 de 2014. [Citado el: 23 de 10 de 2018.] <https://material.io/design/introduction/?hl=es-419#principles>
9. Team IBM. 2018. El Modelo de Redes Neuronales. IBM Knowledge Center. [En línea] 2018. [Citado el: 17 de 11 de 2018.] https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7_sub/modeler_mainhelp_client_ddita/components/neuralnet/neuralnet_model.html
10. Doug Rosenberg, Mark Collins-Cope , Matt Stephens. 2011. Agile Development with ICONIX Process: People, Process, and Pragmatism. s.l. : Springer; Edición: 1st ed (2 de agosto de 2011), 2011