

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



“EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL RENDIMIENTO DE 100 ENTRADAS DE PAPAS NATIVAS (*Solanum spp*) EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE LLULLUCHA DISTRITO DE OCONGATE - QUISPICANCHI - CUSCO”

Tesis presentado por la Bachiller en Ciencias Agrarias: **VERONICA SINTHIA RODRIGUEZ GARATE** para optar al Título Profesional de **INGENIERA AGRÓNOMA**

ASESOR:

MGT. DORIS FLOR PACHECO FARFAN

CUSCO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

Ser madre y estudiante es difícil, sobre todo cuando se estudia una carrera profesional, es difícil porque sé que alguien más se está sacrificando para que yo pueda lograr mis metas y esa persona eres tú mí querida hija Micaela Valentina.

A mi madre EUDIS Y SONIA GARATE SALAS que con su demostración de una madre ejemplar me han enseñado a no desfallecer ni a rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi amor quien ha sido mi mano derecha durante todo este tiempo, te agradezco por aportar considerablemente en este trabajo te agradezco no solo por la ayuda brindada sino por los buenos momentos que pasamos, eres una gran persona.

AGRADECIMIENTOS

- ❖ Agradezco a la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**, a la **FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**, por acogerme durante el tiempo de mi formación profesional.
- ❖ Expreso un sincero agradecimiento a mi asesora Mgt. Doris Flor Pacheco Farfan por su apoyo incondicional y a todos los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía por contribuir con sus sabios conocimientos y enseñanzas en mi formación académica y profesional.
- ❖ Mi más eterno agradecimiento al Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina “**CRIBA**”, a cargo del Ing. Luis Justino Lizárraga Valencia y al equipo de investigadores por el apoyo constante para la culminación de mi trabajo de investigación.
- ❖ Mi agradecimiento al convenio **ARES-UNSAAC** por el apoyo en el presente trabajo de investigación.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	X
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA GENERAL	3
1.3 PLANTEAMIENTO PROBLEMAS ESPECIFICOS	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	4
2.1 OBJETIVOS.....	4
2.1.1 Objetivo general	4
2.1.2 Objetivo específicos	4
2.2 JUSTIFICACIÓN	5
III. HIPÓTESIS.....	6
3.1 HIPÓTESIS GENERAL	6
3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	6
IV. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1 HISTORIA DEL CULTIVO.....	7
4.1.1 Origen del cultivo	8
4.1.2 Domesticación	9

4.1.3	Generalidades del cultivo de la papa	9
4.1.4	Diversidad en los andes	10
4.1.5	Centros de producción	10
4.1.6	Especies de papas cultivadas	11
4.1.7	Posición sistemática de la papa	12
4.1.8	Descripción botánica	12
4.1.9	Fisiología del tubérculo - semilla de papa	15
4.1.10	Propagación vegetativa	17
4.1.11	Propagación por tubérculos	17
4.1.12	Propagación por brotes	18
4.1.13	Conservación de la diversidad	18
4.2	CONCEPTOS BÁSICOS DE RECURSOS FITOGENÉTICOS	18
4.2.1	Erosión genética	18
4.2.2	Variabilidad	19
4.2.3	Germoplasma	19
4.2.4	Especie	19
4.2.5	Variedad	20
4.2.6	Cultivar	20
4.2.7	Especie nativa	20
4.2.8	Papas nativas	20
4.2.9	Especies silvestre	21
4.2.10	Accesión o entrada	21
4.2.11	Evaluación	21

4.3 DAÑO OCASIONADO POR PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PAPA.....	21
4.3.1 Evaluación de plagas insectiles y enfermedades en el cultivo de papa.....	21
4.3.2 Muestreo de las poblaciones de insectos.....	22
4.3.3 Métodos de evaluación de plagas	22
4.4 PLAGAS INSECTILES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE LA PAPA.....	23
4.4.1 Gorgojo de los andes o gusano blanco	23
4.4.2 Pulguillas saltonas o piqui piqui.....	25
4.4.3 Lorito verde	26
4.4.4 Polilla o palomillas de papa.....	27
4.5 ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE LA PAPA	29
4.5.1 Enfermedades causadas por bacterias	30
4.5.2 Enfermedades causadas por hongos.....	31
4.5.3 Principales virus que afectan al cultivo de papa	39
4.5.4 Nematodos quiste de la papa.....	43
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	47
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	47
5.2 UBICACIÓN ESPACIAL	47
5.3 UBICACIÓN TEMPORAL	48
5.4 MATERIALES Y METODOLOGÍA	48
5.4.1 Material Biológico.....	48
5.4.2 Material de campo.....	51
5.4.3 Equipos.....	51
5.4.4 Materiales y equipos de escritorio	51

5.5 METODOLOGÍA	51
5.5.1 Descripción de la investigación	51
5.5.2 Establecimiento del campo experimental	52
5.6 Conducción del experimento	58
5.6.1 Preparación del campo	58
5.6.2 Marcado del campo experimental	58
5.6.3 Selección de la semilla (tubérculo)	59
5.6.4 Siembra	59
5.6.5 Fertilización.....	60
5.6.6 Labores culturales.....	60
5.6.7 Evaluación fitosanitaria	61
5.6.8 Controles fitosanitarios.....	62
5.6.9 Cosecha.....	63
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
6.1 DISCUSION	100
CONCLUSIONES	103
VIII. BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	109

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Especies Cultivadas de Papas	11
Cuadro 2	<i>Datos de pasaporte de papas nativas</i>	48
Cuadro 4	<i>Índice de daño foliar por Epitrix sp. primera evaluación (a treinta días después de la siembra)</i>	65
Cuadro 5	<i>Índice de daño foliar por Epitrix sp. segunda evaluación (a los sesenta días después de la siembra)</i>	68
Cuadro 6	<i>Índice de daño foliar por Diabrotica sp primera evaluación a treinta días después de la siembra.</i>	71
Cuadro 7:	<i>Índice de daño foliar por Diabrotica sp. Segunda evaluación a los sesenta días.</i>	74
Cuadro 8	<i>incidencia de daño por Phytophthora infestans (Mont de Bary) a los noventa días después de la siembra.</i>	77
Cuadro 9	<i>Incidencia de daño por virus a los 70 días después de la siembra</i>	80
Cuadro 10	<i>Incidencia de daño por Alternaria solani a los 100 días después de la siembra.</i>	83
Cuadro 11	<i>Incidencia de daño por Stenoptycha coelodactyla en el desarrollo del cultivo a los noventa días de la siembra.</i>	86
Cuadro 12	<i>Incidencia de daño en tubérculo por Epitrix sp. Cosecha</i>	89
Cuadro 13	<i>Porcentaje de daño en tubérculos Premnotrypes sp en la cosecha.</i> ..	92
Cuadro 14	<i>Porcentaje de daño ocasionado por Spongospora subterránea a la cosecha.</i>	95
Cuadro 15	<i>Rendimiento en Kg. de las 100 entradas en estudio</i>	98

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1	Porcentaje de daño ocasionado por <i>Epitrix sp</i> a los treinta días después de la siembra.....	67
Grafico 2	Porcentaje de daño ocasionado por <i>Epitrix sp</i> . Segunda evaluación a los sesenta días después de la siembra.	70
Grafico 3	Porcentaje de daño ocasionado por <i>Diabrotica sp</i> primera evaluación a los sesenta días después de la siembra.....	73
Grafico 4	Porcentaje de daño ocasionado por <i>Diabrotica sp</i> primera evaluación a los sesenta días después de la siembra.....	76
Grafico 5	Porcentaje de daño ocasionado por <i>Phytophthora infestans</i> (Mont de Bary) evaluación a los noventa días después de la siembra.	79
Grafico 6	Grado de severidad por virus a los setenta días después de la siembra.	82
Grafico 7	Incidencia de daño por <i>Alternaria solani</i> a los cien días después de la siembra.	85
Grafico 8	Incidencia de daño por <i>Stenoptycha coelodactyla</i> en el desarrollo del cultivo a los noventa días después de la siembra.....	88
Grafico 9	Porcentaje de severidad de daño por <i>Epitrix sp</i> . En tubérculo a la cosecha.....	91
Grafico 10	Porcentaje de severidad ocasionado por <i>Premnotrypes sp</i> . En tubérculo cosecha.....	94
Grafico 11	Porcentaje de severidad ocasionado por <i>Spongospora subterránea</i> en la cosecha.	97

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado "**EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL RENDIMIENTO DE 100 ENTRADAS DE PAPAS NATIVAS (*Solanum spp*) EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE LLULLUCHA DISTRITO DE OCONGATE - QUISPICANCHI - CUSCO**", fue realizado con material genético proporcionado por el Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (CRIBA) llevándose a cabo desde Octubre del 2016 hasta Junio del 2017 en la Comunidad campesina de Lullucha, Distrito de Ocongate, Provincia de Quispicanchi, Región de Cusco; a 3903 m. de altitud. Teniendo como objetivo general: evaluar la incidencia de plagas y enfermedades en el rendimiento de 100 entradas de papas nativas (***Solanum spp***), La metodología empleada para la evaluación de plagas y enfermedades se hizo mediante escalas de daño para ***Epitrix spp***, ***Diabrotica spp***, ***Premnotrypes sp*** y ***Phytophthora infestans***, para lo cual también se halló el índice de daño para cada caso.

Las 100 entradas de papas nativas presentaron variabilidad en cuanto a rendimiento, las entradas con mayor producción fueron: UNAQP - 1028 (Yana wayro), con 24.81t/ha, seguido por el material genético UNAQP - 1055 (titiritis), con 24.44t/ha. La entrada que mostro menor rendimiento fue UNAQP - 892 (alqa waca wasi), con 3.70 t/ha.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas por el daño ocasionado por ***Epitrix spp***, la entrada que tuvo mayor tolerancia fue UNAQP – 311, UNAQP - 1539 en la primera evaluación hasta un 35% de daño y en la segunda evaluación con 30% de daño foliar. Para ***Diabrotica spp*** la primera evaluación, 7entradas tuvieron mayor tolerancia al daño ocasionado por esta plaga, y estas fueron UNAQP - 311, UNAQP - 3458, UNAQP - 1648, UNAQP – 3024, UNAQP – 613, UNAQP – 624, UNAQP – 632 con solo 25% de área foliar dañada. El daño causado en tubérculo por ***Epitrix spp***, 28 entradas fueron resistentes. Para ***Premnotrypes spp*** se observó que 30 entradas fueron resistentes, y la más susceptible fue UNAQP - 3110 con 13 % de índice de daño.

El daño por ***Phytophthora infestans*** a nivel foliar de la planta, fue menor e igual al Grado 5, las entradas susceptibles fueron UNAQP – 3431 con 38%, UNAQP - 707, UNAQP - 1381 con 36% de daño foliar, por lo que se concluye que 50 entradas fueron susceptibles y 35 entradas fueron tolerantes.

INTRODUCCIÓN

La papa es uno de los principales tubérculos que se cultivan en el Perú, por ello nuestro país el Perú es el centro con mayor diversidad de papas nativas, considerando su importancia también desde el punto de vista cultural, espiritual y nutricional sobre todo entre las comunidades andinas, al estar presente en la mayor parte de estos hogares.

Este tubérculo se considera uno de los principales cultivos alimenticios disponiéndose de un área cultivada aproximadamente de 278,200 ha en el Perú, en la Región Cusco se siembran alrededor de 25,000 ha con un rendimiento de 13 t/ha promedio, de esta área el 60% está con variedades mejoradas y el 40% con variedades nativas por lo que cobra importancia estas últimas en las zonas Alto andinas, constituyéndose como la base de la alimentación, sin embargo en estos sectores presentan bajos rendimientos con una media de 7 t/ha ocasionando que los agricultores tengan reducidos ingresos económicos disminuyendo el nivel de vida de los pobladores andinos.

Los bajos rendimientos originados por las enfermedades y plagas que afectan a la planta de papa entre ellas el Tizón tardío (*Phytophthora infestan*), cobra importancia en este cultivo, provocando un deterioro del rendimiento y la calidad del producto, además existen entre otras plagas que afectan el cultivo de papa, tales como el gorgojo de los Andes (*premnoripis sp*) que ataca al tubérculo en su estadio larvario causando daños severos, el *Epitrix sp* y *Diabrotica spp*.

La agronomía tiene como fundamento la sanidad vegetal, por lo que el control adecuado a través de la prevención sanitaria permite obtener un producto de alta calidad, sobre todo cuando se identifica a tiempo las plagas y enfermedades. Mediante el Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (**CRIBA**), con el propósito de observar condiciones sanitarias y conservar la variabilidad de papas nativas se plantea el trabajo de investigación, que será referente en la producción de este tubérculo tan importante, la papa.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Los bajos rendimientos ocasionados por un inadecuado control sanitario generan bajos ingresos en el agricultor de papa, disminuyendo el desarrollo nutricional y económico del productor, todo ello por efecto de factores abióticos y bióticos durante su ciclo vegetativo que no son identificados por falta de información al alcance de los agricultores. Entre los factores bióticos destacan por su prevalencia las plagas y enfermedades perjudicando directamente el rendimiento del cultivo.

Estas pérdidas inducen al productor de papa nativa a buscar variedades de mayor resistencia y rendimiento, lo que ocasiona dejar de cultivar las papas nativas trayendo como consecuencia la pérdida del germoplasma existente en sectores importantes tales como el Distrito de Ocongate.

El cultivo de papa nativa sin asistencia técnica, y sin información disponible en nuestros tiempos genera condiciones ambientales propicias para el desarrollo de plagas y enfermedades siendo ello puerta de entrada a ciertas enfermedades fungosas entre otras que tienen como consecuencia la baja calidad del producto.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA GENERAL

¿Qué plagas y enfermedades ocasionan daño en 100 entradas de papas nativas (***Solanum spp***) bajo condiciones de campo, en la comunidad campesina de Llullucha distrito de Ocongate – Cusco?

1.3 PLANTEAMIENTO PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿Cuál será el índice de daño causado por plagas en papas nativas (***Solanum spp***) en el sector de Yauripampa – Barrio Central en la comunidad campesina de Llullucha – Ocongate – Cusco?
- ¿Cómo será el índice de daño causado por enfermedades en el cultivo de papas nativas (***Solanum spp***) bajo condiciones de campo en la comunidad campesina de Llullucha?
- ¿Cuánto es el rendimiento de cada una de las 100 entradas en papas nativas (***Solanum spp***) bajo condiciones de campo de la comunidad campesina de Llullucha – Ocongate - Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo general

Evaluar la incidencia de plagas y enfermedades en el rendimiento de 100 entradas de papas nativas (*Solanum spp*), bajo condiciones de campo en la comunidad campesina de Llullucha - Ocongate - Cusco.

2.1.2 Objetivo específicos

- Evaluar la incidencia de daño de plagas en el rendimiento de 100 entradas de papas nativas en la comunidad campesina de Llullucha.
- Evaluar la incidencia de enfermedades en el proceso de producción en las 100 entradas de papas nativas bajo condiciones de campo.
- Determinar los rendimientos en 100 entradas de papas nativas en la comunidad campesina de Llullucha.

2.2 JUSTIFICACIÓN

- Los sectores alto andinos entre ellos la provincia de Quispicanchi en el Distrito de Ocongate tienen comunidades cuya población se dedica al cultivo de la papa preservando las variedades nativas las mismas que son fuente de ingreso y soporte nutricional, sin embargo en los últimos años la diversidad de estas papas nativas en nuestra región está disminuyendo paulatinamente por efecto de plagas entre ellos el ataque de insectos constituyendo uno de los principales factores que limitan el rendimiento del cultivo de papa en estos sectores.
- Las enfermedades que ocasionan daños al cultivo de papa varían con las condiciones ambientales, variedad del cultivo, edad del cultivo, estado de la planta al momento de la infestación, oportunidad y eficacia de las labores agrícolas y condiciones del almacenamiento entre otros factores que se dan en el sector donde se desarrolla la presente investigación así como en otros ámbitos, condiciones para que estos factores bióticos dañen el cultivo desde la emergencia de la planta hasta después de la cosecha incluso durante su almacenamiento,
- Somos el centro de origen de la diversidad de papas nativas, hoy en día se cultiva desde el nivel del mar hasta por encima de los 4000 metros de altitud, por esta razón es sensible a un amplio rango de patógenos que han evolucionado conjuntamente con la papa, lo que nos obliga a estudiar e investigar condiciones de solución para disminuir estas incidencias, debiendo para tal fin disponer de información importante de la incidencia de plagas y enfermedades en sectores altamente productivos de papa nativa como la comunidad campesina de Llullucha – Ocongate, lo que permitirá mejorar los rendimientos de este cultivo..

III. HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS GENERAL

Es posible identificar las plagas y enfermedades que ocasionan daño en las papas nativas (***Solanum spp***), en la comunidad campesina de Llullucha – Ocongate - Cusco.

3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- Es posible evaluar la incidencia de plagas en 100 entradas de papas nativas (***Solanum spp***) bajo condiciones de campo de la comunidad campesina de Llullucha.
- La presencia de las enfermedades en el proceso de producción de las 100 entradas de papas nativas (***Solanum spp***) bajo condiciones de campo, influirá en la conservación.
- Será posible determinar los rendimientos en 100 entradas de papas nativas (***Solanum spp***) conservadas en la comunidad campesina de Llullucha.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 HISTORIA DEL CULTIVO

Egusquiza, R. (2014), menciona que la papa es una planta alimenticia que ha estado vinculado con las culturas más remotas de nuestra historia. Los primeros habitantes del Perú (cazadores, recolectores y nómades) conocieron y colectaron tubérculos de especies silvestres que se encuentran ampliamente distribuidos en nuestro territorio Peruano.

Polese, J.M. (2009), indica que la papa empezó a cultivarse en Sudamérica hacia el año 8000 a. c. y que su cultivo es posterior al de las calabazas y al de las judías. Parece ser que el cultivo de la papa empezó en el sur del Perú, en la frontera con Bolivia, y que luego se extendió al resto de la cordillera de los andes.

En la actualidad la papa prefiere zonas elevadas y frescas de regiones tropicales, pero también se encuentran determinadas especies en las regiones desérticas de México, del sur de Estados Unidos, de Bolivia y de algunas costas desérticas del Perú. Su hábitad natural comprende desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altura, con considerables diferencias pluviométricas. El único lugar en que no aparece es la selva tropical de baja altura.

Es probable que las primeras papas contuvieran una cantidad más o menos importante de alcaloides tóxicos (solanina) y que fueran amargas. Se cree que las variedades con menor contenido en alcaloides aparecieron sobre el año 2000 a.C. Los incas desarrollaron una técnica, que sigue empleándose en la actualidad.

Christiansen, G.J. (1967), manifiesta que el cultivo de la papa en el Perú, acredita el remoto origen de la civilización, tan remota, que existe en la actualidad variedades que llevan el nombre "quechua" o "aymara" y nadie ignora que los vestigios más antiguos, los monumentos más estupendos, reveladores de la existencia del hombre agrícola en el Tahuantinsuyo se encuentran en las mesetas y los valles andinos, donde vive la papa en estado

silvestre y si se piensa que los mesopotámicos han poblado primero la sierra fría y sana ,es dable que la labor agrícola y el cultivo de la papa tiene muchos siglos de antigüedad y ha precedido al cultivo en otras zonas más cálidas como es la costa del pacífico.

4.1.1 Origen del cultivo

Cahuana, R. (1990), refiere que ha quedado demostrado que la papa cultivada se ha originado en la región andina de América del sur, entre Perú (departamentos de cusco y puno) y el norte de Bolivia, por la existencia de una gran diversidad genética de especies cultivadas y silvestre.

Christiansen, G. J. (1967), manifiesta que se puede decir que la papa es como el hombre un animal de costumbre y eso sucede con esta maravillosa planta que se adapta a cualquier tipo de clima y de una gran nobleza además dentro del continente americano el Perú representa una de las regiones agrícolas más antiguas y sobre el origen de la papa hasta el momento se habla en el mundo entero que el Perú es el 'país que dio al mundo este alimento.

Ascue, R. (2003), comenta acerca del origen y domesticación llegando a los fundamentos y evidencias con mayor abundamiento a los andes peruanos como consecuencia de estas discusiones existe dos teorías. La escuela Rusa con Bukasov a la cabeza manifiesta la existencia de dos centros de origen o domesticaron; la principal al área situada en el macizo andino de los territorios Perú Bolivia, el secundario al territorio comprendido el sur de Chile. En cambio la escuela Inglesa de Hawkes admite reconoce la existencia de un solo centro de domesticación y origen la zona del sur del Perú y Bolivia.

Por consiguiente de dicha zona la papa se dispersó al centro y norte del territorio patrio alcanzando por el norte hasta Colombia y por el sur hasta Chile. Por lo tanto, las dos especies tetraploides ***Solanum tuberosum ssp. Solanum Adiginum*** y ***Solanum tuberosa ssp.*** Tienen un origen común, el núcleo (Perú - Bolivia) y que probablemente en lo posterior hayan emigrado al Sur de América.

Vargas, C. (1949), cita sobre el origen después de larga discusión entre la escuela rusa e inglesa sin inclinarse resueltamente a favor de una u otra teoría, permitiendo analizar los datos reunidos, el valor y los alcances de cada uno de ellas. No obstante puntualizo, en cualquiera de los casos la importancia como centro de origen y domesticación al área de Perú y Bolivia como fundamento de evidencias de tres órdenes como de orden histórico, orden arqueológico y orden biológico.

4.1.2 Domesticación

Tapia, M. (1993), menciona que los antiguos pueblos de los andes fueron los únicos en el mundo que dedicaron especial atención a los tubérculos, como la papa que alcanzo la mayor parte de diversificación y desarrollo. Las generaciones de agricultores mejoran la papa a partir de una mata, que producía escasamente y muy pequeños, hasta lograr variedades rendidoras; entre ellas escogían aquellas que destacaban por su sabor.

Christiansen, G.J. (1967), menciona que no existe en el mundo, región semejante a la que hay en América (Perú, Bolivia), con gran número de especies silvestres y variedades cultivadas y una distribución geográfica amplia. Es posible que los indios llevaran las bayas para sembrar las semillas y es posible que se haya originado hibridaciones naturales o mutaciones dando origen a los clones con carácter de híbridos complejos.

4.1.3 Generalidades del cultivo de la papa

Christiansen, G.J. (1967), dice que la papa es un cultivo con una extraordinaria capacidad de adaptación desde los 500 msnm en la costa hasta los 4200 msnm, donde se cultivan papas amargas, por lo general en la costa se cultivan papas híbridas. En la sierra papas nativas e híbridas y en las zonas altas altiplánicas papas amargas y en la selva papas muy precoces.

Este cultivo prospera en suelos profundos, drenados con abundante materia orgánica y de preferencia en suelos vírgenes con un grado de sanidad, de textura franca con pH de 5,6 - 6,5, etc.

La papa es un tubérculo cuya historia ha valorado año tras año, su origen es

proveniente de los andes, su importancia económica es enorme, su valor histórico también.

4.1.4 Diversidad en los andes

Bravo, M. (2015), menciona que los andes por ser una región montañosa, concentra la diversidad varietal y racial de las principales plantas cultivadas al igual que las regiones montañosas de Asia y África. Los sistemas de montañas proporcionan óptimas condiciones para la manifestación de esta diversidad y para la conservación de los diferentes tipos fisiológicos posibles.

Esto es aún más cierto en los andes donde se encuentran áreas con cultivos hasta los 4200 m.s.n.m. como en ningún lugar del mundo .Sin embargo sería erróneo considerar que esta concentración de la diversidad varietal de especies vegetales en las montañas es el resultado exclusivo de la heterogeneidad de condiciones ecológicas .es necesario entender que la biodiversidad crea y mantiene por acción de las sociedades humanas que habitan dichas regiones.

Cosio, P. (2002), cita que todos los organismos vivos, su material genético y del ecosistema del cual son parte .generalmente es descrito en dos niveles: diversidad genética de especies y del ecosistema .la diversidad genética es la variación de los genes entre y dentro de las especie .Es toda la información genética contenida en los genes de todos los individuos vegetales, animales y microorganismos sobre la tierra .la diversidad genética dentro de una especie le permite a esta adaptarse a nuevas plagas y enfermedades ,así como a cambios en el medio ambiente ,el clima y las técnicas agrícolas.

4.1.5 Centros de producción

Ascue, R. (2003), narra que la papa es cultivo propio de la sierra interandina que ocupa un porcentaje principal en área de su cultivo y menciona que es una representativa económicamente, también menciona cada micro cuenca posee picos ecológicos propios como: piso de valle que se encuentra en la

parte baja, piso intermedio que es la parte media y piso de cabecera que se encuentra en la parte alta.

CIP (1986), mencionan que la papa es uno de los cultivos alimenticios más importantes en el país el área sembrada abarca un porcentaje mayor de los cultivos transitorios como en la costa y sierra.

Christiansen, G.J. (1967), relata que el Perú es un país con zonas ecológicamente diferentes es necesario zonificar el cultivo de papas; ya que las diversas zonas tienen microclimas diferentes debido a las características topográficas y así se podría decir únicas en el mundo y nos permite tener cultivo de papa durante todo el año.

4.1.6 Especies de papas cultivadas

Hawkes J. (1978), menciona que existen ocho especies diferentes de papas, cuyas colecciones son plenamente reconocidas por el **CIP**.

Cuadro 1 *Especies Cultivadas de Papas*

Especies	Numero cromosómico	Distribución	Nivel de ploidía
S. ajanhuiri	2n = 2x = 24	Perú y Bolivia	Diploides
S. goniocalyx		Perú	
S. phureja		Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile	
S. stenotomum		Perú y Bolivia	
S. x chaucha	3x = 2n = 36	Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia y no Argentina	Triploides
S. x juzepczukii		Perú y Bolivia y no Argentina	
S. tuberosum ssp. tuberosum ssp. Andigena	2n = 4x = 48	Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina, Chile.	Tetraploides
S. x curtilobum	5x = 2n = 60	Perú y Bolivia y no Argentina	Pentaploides

Fuente: Hawkes. J. (1978), Origen de las especies cultivadas de la papa

- La x en el nombre de una especie indica que tal especie es un híbrido natural
- ssp. = subespecie

4.1.7 Posición sistemática de la papa

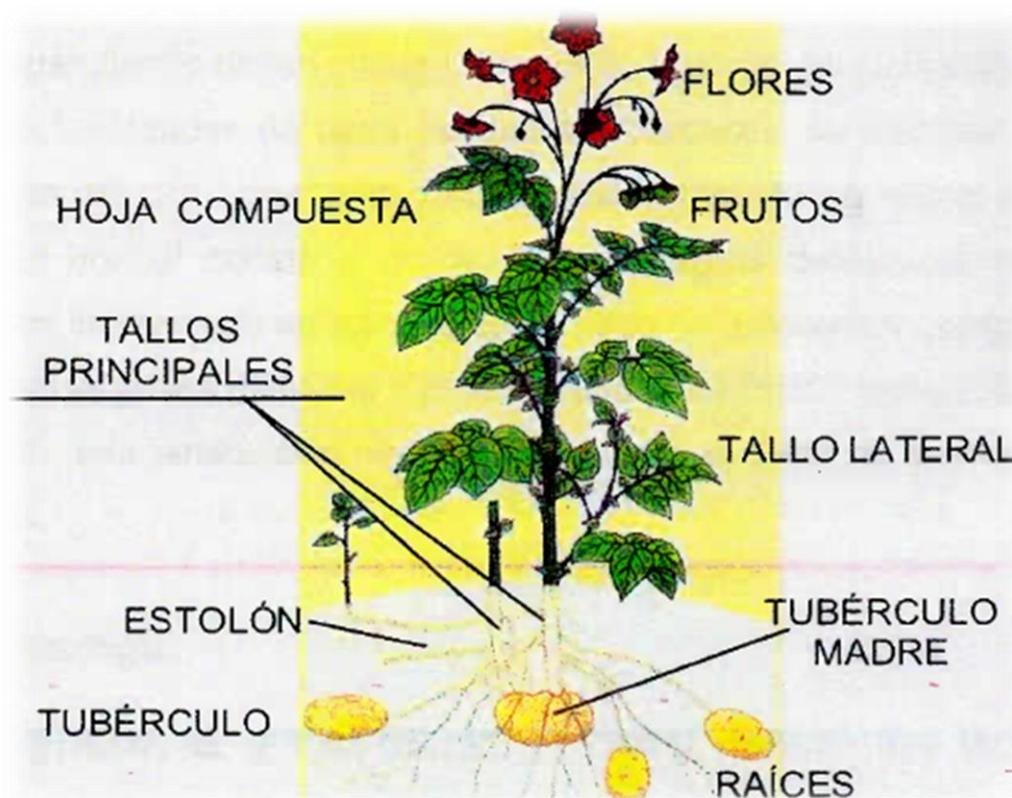
De acuerdo la clasificación filogenética propuesta por **Arthur Cronquist (1993)**, la papa se clasifica sistemáticamente en:

Reino.....	Vegetal	
División.....	Magnoliophyta	
Sub-clase.....	Asteridae	
Orden.....	Solanales	
Familia.....	Solanaceae	
Genero.....	Solanum	
Sección.....	Petota	Potatoes
Subsección ...		
Serie		Tuberosa
Especie		<i>Solanum spp.</i>

4.1.8 Descripción botánica

Arias, J. (2007), dice que la papa es una dicotiledónea herbácea con hábitos de crecimiento rastrero o erecto. Los materiales que se encuentran en estados silvestres han podido mantenerse a través del tiempo debido al continuo rebrote de sus tubérculos, mientras que las variedades cultivadas viven tan solo de cuatro a siete meses. Las plantas que provienen de la semilla sexual poseen un sistema radicular muy fibroso, con raíz primaria, hipocotilos, cotiledones y epicotilo, a partir de los cuales se desarrolla el tallo y el follaje. Por otro lado las plantas provenientes de semilla asexual poseen raíces adventicias, las plantas se originan de un tallo lateral que emerge de un brote proveniente de tubérculos usados.

FIGURA 01: Morfología de la papa.



Fuente: Alarcón, C.E.

4.1.8.1 La flor

Es una planta autógama, sus flores se encuentran situadas en la extremidad del tallo y sostenidas por un escapo floral, posee colores blancos, rosados, morados o mezcla de dos colores.

4.1.8.2 Tallos y hojas

Los tallos son huecos o medulosos, excepto en los nudos que son sólidos, de forma angular y por lo general verdes o rojo púrpura. El follaje normalmente alcanza una altura entre 0.60 a 1.50 m. Las hojas son compuestas, es decir, tienen un raquis central y varios folíolos, las hojas primarias de las plántulas pueden ser simples, pero una planta madura contiene hojas compuestas, las hojas se ordenan en forma alterna a lo largo del tallo, dando un aspecto frondoso al follaje, especialmente en las variedades mejoradas.

4.1.8.3 El fruto

El fruto es una baya pequeña y carnosa, de forma redonda u ovalada, de color verde, amarillento o castaño rojizo, el cual contiene las semillas sexuales que pueden ser de 200 a 300. Cultivos comerciales de papa pueden ser obtenidas a partir de híbridos provenientes de semilla sexual, pero la semilla sexual se usa generalmente con propósito de mejoramiento.

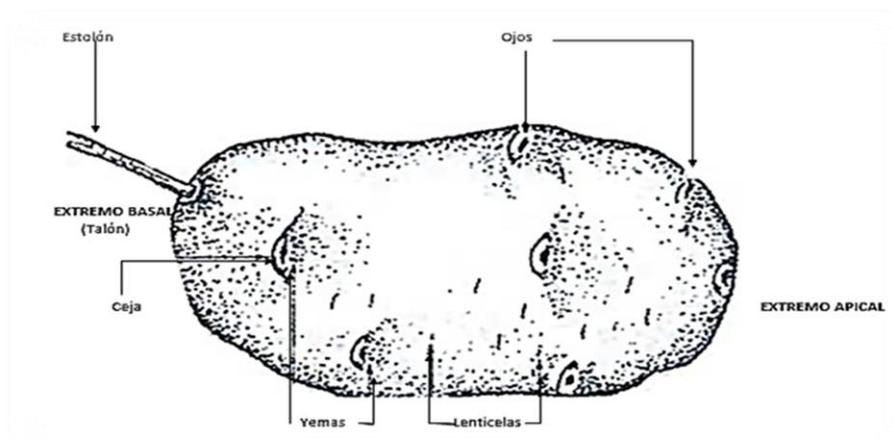
4.1.8.4 Los estolones

Los estolones de papa son tallos laterales que crecen horizontalmente por debajo del suelo, a partir de yemas de la parte subterránea de los tallos, los estolones largos son comunes en las papas silvestres y el mejoramiento de la papa tiene como una de las metas obtener estolones cortos. Los estolones pueden formar tubérculos mediante un agrandamiento de su extremo terminal.

4.1.8.5 Los tubérculos

Los tubérculos son tallos modificados carnosos y constituyen el órgano comestible, formado por tejido parenquimatoso con reservas de almidón. Los tubérculos se originan en el extremo del estolón y tienen yemas de crecimiento conocidas como ojos.

FIGURA 02: Partes del tubérculo de la papa.



Fuente: Huamán, Z. (1986)

4.1.9 Fisiología del tubérculo - semilla de papa

Una vez cosechados los tubérculos, experimentan un descanso natural denominado "reposo vegetativo", no obstante de que las condiciones para el brotamiento sean óptimas. Esto se debe a una apreciable concentración de Ácido Abscisico en el peridermo del tubérculo el que estimula la síntesis de ácidos nucleicos, estos bloquean la formación de giberelinas, por lo que se producen la inhibición del brotamiento. Al concluir el reposo vegetativo hacen su aparición las indicadas giberelinas cuando alcanzan un nivel tal el tubérculo comienza a emitir brotes.

Ortega, R. (1992), habla acerca del reposo vegetativo en cuanto a su duración difiere para cada variedad: cuando más temprana sea la cosecha más corto es el reposo vegetativo. Los tubérculos de mayor tamaño tienen un reposo vegetativo menor respecto a los tubérculos medianos y pequeños.

Los tubérculos de papa son órganos vegetales vivos. Consumen oxígeno y desprenden dióxido de carbono y agua. En ella se realiza los siguientes procesos fisiológicos.

- Conversión de almidón en azúcar.
- Transformación de azúcar en almidón.
- Oxidación del azúcar durante la respiración con liberación de anhídrido carbónico y agua con generación de calor.

El comportamiento de tubérculo de la papa durante el almacenamiento está afectado no solo por el medio ambiente del almacén, sino también por la variedad genética, las prácticas agronómicas durante su cultivo, los ataques de plagas y enfermedades y particularmente por las condiciones físicas del tubérculo. El efecto exacto de la temperatura durante el almacenamiento depende de la influencia de la misma en las muchas reacciones que puede estar limitando el crecimiento en un momento determinado. De ordinario, cuanto más alta es la temperatura de almacenamiento, en un intervalo de alrededor de 4 a 21°C, menor es el periodo residual de reposo. Las temperaturas más críticas están entre 4 y 10°C, es posible sin embargo que los tubérculos almacenados a baja temperatura y después a temperaturas

de 10°C puedan tener un período de reposo más corto, que si se les hubiese almacenado continuamente a 10°C.

Las variedades cultivadas reaccionan de manera diferente a las fluctuaciones de temperatura. Cuando termina el reposo comienza el crecimiento de los brotes aunque no manifiesta conexión entre la duración del periodo de reposo y la tasa de crecimiento de los brotes. Los principales factores que influyen en la tasa y forma de crecimiento de los brotes son la variedad de papa, el manejo previo al almacenamiento, la temperatura y la humedad, la composición de la atmósfera y el grado de exposición a la luz.

Christiansen, G.J. (1967), dice que los procesos más importantes en el almacenaje de los tubérculos es la respiración, este es un proceso de oxidación-respiración que ocurre en todas las células vivas por el cual la energía es liberada resultando nuevos compuestos orgánicos. La vida de las células de un tubérculo será más larga cuanto menor sea la respiración, por tal razón es necesario someter al tubérculo al mínimo de respiración, la respiración es influenciada por la temperatura, concentración de oxígeno y dióxido de carbono, concentración de azúcar y la cantidad de agua contenida en el tubérculo.

CIP (1997), indican que el tubérculo es un tejido vivo, por tal razón tiene todas las funciones vitales, como reproducción, respiración y brotación (emisión de brotes de las yemas u ojos) afectando significativamente el almacenamiento y cualidades de suberizar sus heridas evitando el ingreso de patógenos. Quizás sea la dormancia el proceso fisiológico más importante que se produce en el tubérculo y está referido al periodo de reposo de los tubérculos, debido a que las yemas no pueden brotar por causas endógenas (control hormonal) o medio ambientales, este proceso puede durar pocas semanas o varios meses dependiendo de la variedad lo cual determina el método y tiempo de almacenamiento después de haber concluido la demencia los tubérculos emiten brotes de las yemas favoreciendo su crecimiento por la temperatura alta y pérdida de peso del tubérculo, esto generalmente con una dominancia apical que se puede romper al eliminar el brote apical para promover el brotamiento múltiple que conducirá a la emisión de varios tallos al ser sembrado.

4.1.10 Propagación vegetativa

Margara, J. (1988), comenta acerca de la propagación vegetativa es la multiplicación de individuos genéticamente idénticos a la planta madre conducente a la obtención de clones homogéneos. Los órganos adaptados a la propagación vegetativa son los de reserva subterránea, es decir bulbos, bulbillos, cormos, estolones, tubérculos, brotes y esquejes. A lado de estos también se tiene métodos tradicionales de horticultura (división de cepas, acodamiento, estaquillados, esquejeado, injerto y otros).

Escalante, B. (1989), menciona que la propagación vegetativa en el cultivo de papa es comúnmente por tubérculos y partes vegetativas (brotes, esquejes).

El clon es el conjunto de individuos procedentes de otros, originado por algunos de los procedimientos de multiplicación asexual, sin reducción cromosómica.

4.1.11 Propagación por tubérculos

Huamán, Z. (1980), dice que el tubérculo es un tipo especial de estructura de tallo modificado, que funciona como un órgano de almacenamiento subterráneo, tiene todas las partes de un tallo típico que tiene dominancia apical, razón por la cual el tubérculo manifiesta la misma característica.

CIP-INIA (1997), mencionan que el tubérculo es un tallo subterráneo especializado en la función de almacenamiento de reservas alimenticias, con la capacidad de regenerar nuevas plantas o clones al fraccionar el tubérculo que por lo menos contenga dos yemas se pueden utilizar en la multiplicación vegetativa.

Christiansen, G.J. (1967), indica que culminado el reposo los tubérculos entran en funcionamiento emitiendo brotes, los que utilizan el alimento almacenado en el tubérculo formando nuevos tallos y en la base raíces adventicias así como estolones. La propagación de tubérculos puede realizarse plantando los tubérculos o cortando en secciones, cada una de ellas con dos yemas y colocarlos en una profundidad de 9 -15 cm.

4.1.12 Propagación por brotes

Huamán, Z. (2007), quien manifiesta que el brote es una rama de tallo modificado que tiene la morfología completa de una planta en miniatura, en donde se puede observar primordios radicales, tallos laterales, tallo principal y en algunas variedades incluso se puede observar rudimentos de estolones y que no necesita sustancia alguna para enraizar y crecer.

Los brotes son plantas en miniatura que lleva las raíces, tallos y estolones en formación y crecen a partir de las yemas que se ubican en los ojos del tubérculo. El brote se puede plantar y cuando hay buenas condiciones de suelo se desarrolla y produce aceptablemente.

4.1.13 Conservación de la diversidad

Huamán, Z. (1980), manifiesta que se tiene que insistir en declarar que los recursos genéticos están en peligro de perderse, a pesar de múltiples esfuerzos. Para disminuir este peligro existen diferentes maneras y técnicas, tanto para las especies vegetales cultivadas, como las silvestres.

Iriondo, J. (2001), menciona que la conservación *in situ* es la conservación de la biodiversidad en el mismo lugar donde se originó, se cultivaran en forma natural y en caso de especies domesticadas, en el medio donde desarrollaron sus propiedades distintivas.

Suylo, T.V. (2003), dice que los métodos de conservación *ex situ* implican la recolección de muestras representativas de la variabilidad genética de una especie y su mantenimiento fuera de las condiciones naturales en las que la especie ha evolucionado.

4.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE RECURSOS FITOGENÉTICOS

4.2.1 Erosión genética

Huamán, Z. (1980), indica que el proceso por el cual durante las últimas décadas se ha perdido catastróficamente la diversidad de plantas cultivadas y que posiblemente continué, inclusive con la mayor intensidad que en el pasado debido a la destrucción de los centros de origen, centros de Vavilov (sobre pastoreo, construcción de carreteras, expansión urbana, destrucción

de ambientes naturales); esto conducirá inevitablemente a la uniformidad genética y por lo tanto a la vulnerabilidad de los cultivos alimenticios de la agricultura moderna, poniendo en peligro la variabilidad de los principales cultivos.

4.2.2 Variabilidad

Suylo, T.V. (2003), Indica que cuanto más tiempo se cultiva una planta en un área dada, más grande es la posibilidad de variación si consideramos constante, relativamente a velocidad de mutación. La planta habrá tenido más tiempo de formar mutaciones en cualquier área, si es uno de los recursos naturales no renovables que va desapareciendo más rápidamente en el mundo.

4.2.3 Germoplasma

Hawkes, J. (1978), menciona que desde el punto de vista etimológico, germoplasma es una palabra que proviene del latín "germo" ,que significa "principio de nuevo ser orgánico" y del griego "plasma" y se define como la formación ,en sentido amplio la materia no definida, por tanto germoplasma es la materia donde se encuentra el principio que puede crecer y desarrollarse .El germoplasma de un cultivo incluye sus parientes silvestres, los cultivos andinos o primitivos (mantenidos tradicionalmente por los campesinos), los cultivares mejorados, pobladores en procesos de mejoramiento, híbridos y las especies emparentadas.

4.2.4 Especie

Robles, S.R. (1990), manifiesta que taxonómicamente, es la unidad de clasificación que sigue al género, se caracteriza porque los individuos de esta población específica se puede entrecruzar libremente sin barreras ecológicas o genéticas y son morfológica y fisiológicamente muy semejantes. Generalmente el número cromosómico es igual.

4.2.5 Variedad

Robles, S.R. (1990), menciona la población de plantas de una misma especie que tiene una constitución genética común y homogeneidad citológica, fisiológica, morfológica y otras características comunes.

4.2.6 Cultivar

Diccionario Ecológico citado por Chacón (2010), menciona al conjunto de plantas cultivadas de una misma especie que son distinguibles por determinadas características (morfológica, fisiológicas, bioquímicas u otras) significativas para propósitos agrícolas, las cuales son reproductivas (sexual y asexualmente) o reconstituidas y retienen sus características distintivas.

4.2.7 Especie nativa

Egusquiza, R. (2000), manifiesta que en el Perú existe un gran número de especies nativas que presentan una enorme diversidad de características, y se las reconoce como recurso genético valioso para la alimentación del futuro, se siembran en la sierra especialmente en las comunidades campesinas localizadas a partir de 3000 msnm, se siembran mezcladas porque es una manera de evitar o reducir la diseminación de plagas y enfermedades y una adecuada estrategia para asegurar la producción de alimentos en caso de ocurrir sequía, heladas, etc.

4.2.8 Papas nativas

Robles, S.R. (1990), indica que las variedades nativas en general son menos susceptibles a la helada y el granizo, su producción es razonablemente aceptable sin la aplicación de fertilizantes químicos y control de plagas. Así su cultivo permite a los agricultores producir papa a grandes altitudes, hasta los 4200 msnm. Con un gasto mínimo de insumos y un bajo riesgo económico en caso de mala cosecha. Los consumidores andinos generalmente prefieren papas nativas en lugar de variedades mejoradas, y también con respecto a su calidad es superior a las papas mejoradas.

4.2.9 Especies silvestre

Tapia, M. (1993), manifiesta que son todas aquellas plantas que no han sufrido ningún proceso de cambio mayor, es decir .siguen su lento proceso de evolución y han quedado como especies naturales, pueden subsistir en ambientes no modificados por el hombre. Solamente en américa existe poco más de 250 especies silvestres, especie no cultivada y que no proviene de plantas cultivadas.

4.2.10 Accesoión o entrada

Egusquiza, R. (2000), indica que es cada muestra de semilla o parte reproductiva de una planta (tubérculo), recolectada para ser guardada o utilizada y además procede de diferente localidad o tenga alguna de sus características diferentes al de las otras muestras, es una accesoión. Muestra de una planta introducida y mantenida en un banco de germoplasma para su conservación o uso.

4.2.11 Evaluación

Querol, D. (1988), indica que es la toma de datos de aquellos caracteres de alta heredabilidad y que se expresan en todos los medios, el responsable de la colección cuidara de estos datos fácilmente visibles y serán tomados durante la multiplicación o generación de una accesoión.

4.3 DAÑO OCASIONADO POR PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PAPA

Cisneros, F. (1995), menciona que las plagas son una población de animales fitófagos, es decir que se alimentan de plantas, que reduce la producción del cultivo, afecta el valor de la cosecha.

4.3.1 Evaluación de plagas insectiles y enfermedades en el cultivo de papa

Herrera, J. (1985), manifiesta que el termino evaluación de plagas es usado para estimar la densidad de la población de plagas, los daños que estos causan y sus enemigos naturales.

Catalán, W. (2008), señala que las poblaciones están sujetas a cambios constantes, incrementan o disminuyen según las condiciones favorables o desfavorables del medio. En algún momento pueden alcanzar niveles que amenacen los rendimientos de cultivo.

4.3.2 Muestreo de las poblaciones de insectos

Catalán, W. (2008), manifiesta que para detectar las densidades o poblaciones de plagas se efectúan muestreos periódicos de las plagas generalmente una vez por semana, según las clases de cultivo y plagas predominantes se diseñan cartillas o formatos para registrar la abundancia de las plagas y otros datos complementarios como la magnitud de daño, presencia de enemigos y estado de desarrollo de la planta.

4.3.3 Métodos de evaluación de plagas

Catalán, W. (2008), indica que el método de evaluación de plagas que se escoja debe ser de lo más practico posible es decir sencillo pero preciso.

Herrera, J. (1985), manifiesta que existe tres métodos para la evaluación de la población de plagas y depende de la clase de cultivo, de la plaga de la exactitud requerida y de la mano de obra disponible.

- **CONTEO AL AZAR:** Es el método de recuento más comúnmente usado en los programas de manejo integral de plagas. Puede ser usado para determinar el número de insectos y/o el daño por unidad de muestreo. El conteo se efectúa al azar en varios puntos del campo de cultivo.
- **CONTEO POR PUNTOS:** Las plagas y sus enemigos naturales son contados junto con un muestreo más detallado del estado de desarrollo del cultivo en cuatro o más puntos del campo.
- **CONTEO SECUENCIAL:** Determina si la población de una plaga ha sobrepasado el nivel de daño económico .la ventaja de este método es que se requiere la toma de un menor número de muestras, comparado con los métodos tradicionales, por lo cual requiere poco tiempo.

DETERMINATION DEL INDICE DE DAÑO

BAYER, S.A. (1976), indica el porcentaje de daño que se determinó mediante la fórmula de kaspers.

$$\%ID = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100$$

Donde:

% ID = Porcentaje de índice de daño

n = Número de plantas con un grado determinado de daño.

V = Grado de daño en la escala (0 - 4)

N = Número total de plantas evaluadas

Z = Último en la escala, en este caso = 4

4.4 PLAGAS INSECTILES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE LA PAPA

CIP (1997), menciona que Se han identificado más de un centenar de insectos que dañan a la papa, sin embargo solo algunos resultan ser plagas importantes por los severos daños que ocasionan directamente a los tubérculos, como es el caso del gorgojo de los Andes, la polilla de la papa e indirectamente aquéllos que dañan el follaje y reducen el rendimiento como la pulguilla saltadora.

4.4.1 Gorgojo de los andes o gusano blanco

Catalán, W. (2008), menciona que el gorgojo de los Andes se halla distribuido en toda el área que comprende la región andina, entre los 2,500 y 4,700 m.s.n.m. Su distribución abarca los países de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela.

En el Perú entre las principales especies que destacan son: ***Premnotrypes vorax*** que se distribuye desde Huánuco hasta Cajamarca, ***Premnotrypes suturicallus*** en Junín y Huancavelica y ***Premnotrypes latitorax*** en Puno, Cusco, Apurímac y Ayacucho.

Esta plaga ocasiona graves daños a los tubérculos en el campo que pueden llegar en algunos casos al 100 % de la cosecha. Las larvas barrenan el

tubérculo haciendo característicos túneles en los que depositan sus excrementos; cuando las larvas abandonan el tubérculo hacen agujeros circulares por donde salen. Los adultos tienen hábitos nocturnos y se alimentan de las hojas, en cuyos bordes producen daños en forma de media luna.

4.4.1.1 Morfología

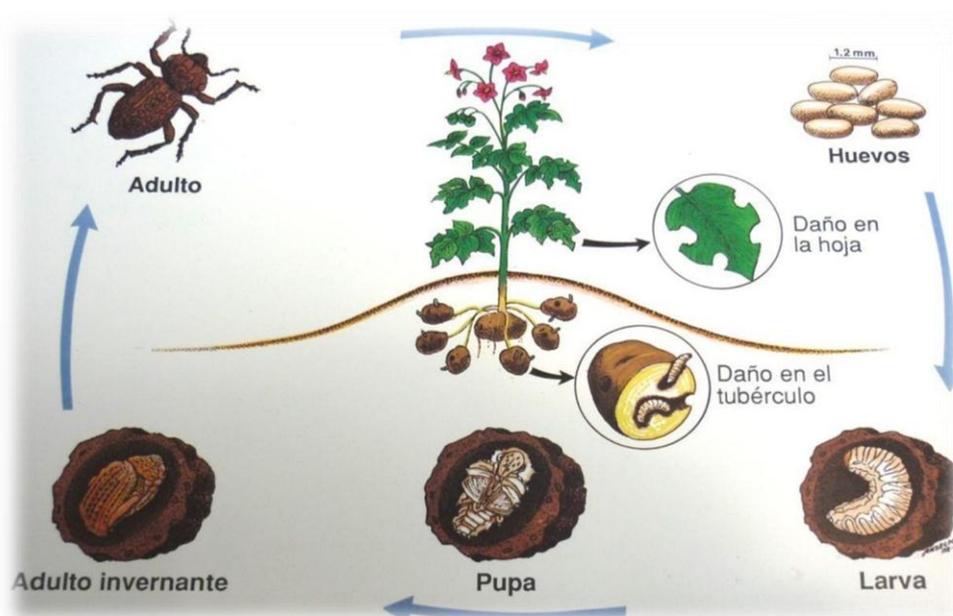
El estado adulto es un gorgojo de color marrón oscuro de 8.5 mm de largo x 3.80 mm de ancho. Los huevos son de forma capsular y miden 1.2 mm de largo por 0.54 mm de ancho. Las larvas son de color blanco cremoso, carecen de patas y llegan a medir hasta 10 mm de largo. Las pupas son del tipo libre, de color blanco y miden 8.2 mm de largo x 4.9 mm de ancho.

4.4.1.2 Ciclo biológico

Esta plaga tiene una sola generación al año y presenta 4 estados: huevo, larva, pupa y adulto; en el estado adulto se distinguen dos fases, una invernante, en el suelo, y otra migrante, activa en la planta. El ciclo de vida desde huevo hasta adulto en las especies estudiadas tiene una duración promedio de 234 a 301 días y la longevidad del adulto tiene una duración promedio de 156 a 255 días.

La hembra de *Premnotrypes suturicallus* oviposita 630 huevos en promedio en el suelo cerca al cuello de la planta de papa. Al cabo de 32 días de incubación emergen las larvas y se introducen al suelo en busca de tubérculos y allí permanecen por 45 días, en donde pasan por los 4 estadios larvales. Luego la larva abandona el tubérculo y se introduce en la tierra para empupar dentro de una cámara de tierra donde permanece 42 días como pre-pupa; después se transforma en pupa y en este estadio dura 54 días. Luego, la pupa cambia de color y se transforma en adulto invernante el cual permanece dentro de la cámara por 115 días. La emergencia del adulto se produce después de la caída de las primeras lluvias y luego se dirigen a los campos de papa.

Figura 03 Ciclo Biológico del Gorgojo de los Andes



Fuente: Manual (MIP) AGROBANCO (2008)

4.4.2 Pulgillas saltonas o piqui piqui

Se conocen por lo menos seis especies diferentes, todas pertenecientes al género *Epitrix*: *E. parvula* (Fab.), *E. subcrinita* (Le Conte), *E. ubaquensis* Haarold, *E. harilana rubia* Bech & Bech y *E. yanazara* Bech. Además, se reporta *Epitrix. Sp.* En varias localidades del país. Estas especies pertenecen a la familia Chrysomelidae, orden Coleoptera. Sus principales hospederos, además de papa son tabaco, tomate y algunas especies de hortalizas. Tiene una amplia distribución en el país, su importancia relativa se da en la costa y la sierra, es de mayor importancia en las provincias altas, en zonas por encima de 3000 m de altitud.

4.4.2.1 Descripción de la morfología

El adulto es un pequeño escarabajo de 1 a 2 mm de largo de color café a marrón oscuro, con brillo metálico y patas posteriores muy desarrolladas. Sus huevos son microscópicos, ovalados y blanquecinos. La larva tiene de 2 a 3 mm de largo de color blanco cremoso, con seis patas torácicas poco visibles y piezas bucales oscuras, las pupas son libres y de color blanco, de 6 a 8 mm de largo.

4.4.2.2 Ciclo biológico

La hembra adulta ovoposita en el suelo, cerca al pie de la planta, luego salen las larvas y se alimentan de las raíces. Después de un mes se transforman en pupas en el interior de una cavidad pupal en el suelo y después de una semana salen los adultos, el ciclo total es de un mes y medio.

En *E. yanazara*, la incubación de los huevos dura 11 días, las pupas 16 días y los adultos de 45 a 199 días. Estos insectos pueden presentarse durante todo el período vegetativo del cultivo, principalmente en ciertos lugares de la sierra, aunque son más abundantes en la primera etapa, especialmente en épocas de calor, bajo clima seco y en ausencia de lluvias. Los daños son causados por los adultos y las larvas. Los adultos comen las hojas, haciendo agujeros pequeños y redondos de menos de 3 mm diámetro. La larva ataca a las raíces, estolones y tubérculos; cuando el daño es en los tubérculos se observan pequeños orificios, que además de darle mal aspecto al Tubérculo, permiten la entrada a patógenos que producen enfermedades fungosas o bacterianas. En ataques muy severos producen canales sinuosos subperidérmicos sobre toda la superficie del tubérculo, que desmejoran significativamente su aspecto comercial.

4.4.2.3 Control

Se recomiendan Aporques tempranos y altos; deshierbos oportunos y frecuentes; rotación de cultivos con aquéllos que no son hospederos alternantes, como cebada, avena, habas y otros; en terrenos de riego, efectuar riegos pesados para provocar la muerte de los estados larvales y pupales. En relación al control químico en lo posible utilizar productos de baja toxicidad que no causen alteraciones en el agro ecosistema de la papa.

4.4.3 Lorito verde

Ortega, D.R. (2015), menciona que son escarabajos de color verde y presentan como característica diferencial 6 puntos de forma oblonga de color

naranja en los élitros y miden de 4 a 6mm. La forma de daño que tienen estos escarabajos tanto en su estado inmaduro como adulto se alimentan de las hojas, haciendo perforaciones irregulares. La presencia estimada es en los meses de diciembre y enero.

4.4.4 Polilla o palomillas de papa

Catalán, W. (2008), refiere que la polilla de la papa es una plaga importante, se alimenta del follaje, mina las hojas y barrena los tallos. Cuando la infestación es alta, el follaje y los tallos tienden a secarse y quebrarse. Una alta densidad de la polilla puede afectar el rendimiento, como ocurre en la costa. Las pérdidas son más importantes en la etapa de almacenamiento (almacenes rústicos), porque son ideales para su desarrollo. Las pérdidas alcanzan algunas veces hasta el 100% ya que los tubérculos infestados son susceptibles a varios patógenos causantes de la pudrición.

El término polilla agrupa a tres especies de Lepidoptera de la familia Gelechiidae: ***Phthorimaea operculella*** (Zeller), ***Tecia solanivora*** (Povolny), ***Symmetrischema tangolias*** (Gyen).

En la región cusco la dispersión de las especies de ***Phthorimaea operculella*** y ***Symmetrischema tangolias***, se observa hasta 3700 m de altitud (chinchero y sus comunidades), los daños económicos realizan en el almacén principalmente en los valles entre 2600 a 3200 msnm., las dos especies se encuentran indistintamente localizadas en el Valle de Limatambo, Valle sagrado, Paruro, Acomayo, Cusco y Quispicanchi.

4.4.4.1 Morfología de la polilla

Las polillas pasan por cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos son mariposas pequeñas, según la especie miden 0.8, 1.0 y 1.3 cm de longitud, son de color grisáceo a marrón. El primer par de alas presenta manchas características que permiten diferenciar las especies. Los huevos tienden a ser ovalados, pueden medir 0.5-0.7 mm de largo y 0.3-0.5 mm de ancho.

Las larvas son de tipo eruciforme con trece segmentos en el cuerpo, tres pares de patas y cinco pares de pseudopatas, en el último estadio larval

miden de 1 a 1.6 cm de largo y son de color blanco cremoso con tonalidades rosadas y verdosas. Según la especie presentan o no características especiales en el cuerpo. Las pupas son de tipo momificada y miden de 6 a 10 mm de longitud.

4.4.4.2 Ciclo biológico de la polilla

El ciclo de vida desde huevo hasta adulto en *P. operculella* puede ser de 22 a 75 días; en *S. tangolias* de 56 a 77 días; y en *T. solanivora* de 44 a 75 días. Estos rangos promedio dependen de las condiciones climáticas. En general, *P. operculella* puede tener 14 a 15 generaciones por año. *S. tangolias* y *T. solanivora* pueden tener de 4-6 generaciones por año. La longevidad de los adultos varía de 10 a 38 días.

Las polillas son de hábito nocturno; la hembra de la polilla produce una sustancia química (feromona sexual) para atraer al macho y ser fertilizada. La hembra puede ovipositar de 100 a 350 huevos. En el campo, la hembra coloca los huevos en el suelo o sobre la planta; en el almacén los coloca directamente sobre los tubérculos o cerca de ellos. Después de 5 a 15 días de incubación emergen las larvas y se introducen en la parte aérea de la planta o en los tubérculos, donde permanecen alimentándose por 11 a 40 días y donde pasan por 4 a 5 estadios larvales.

Cuando la larva ha completado su desarrollo abandona el tubérculo y la parte aérea de la planta. Una vez en el suelo, la larva construye su cocón donde empupa y permanece en este estado de 6 a 26 días, al cabo de los cuales emergen los adultos.

4.5.1 Enfermedades causadas por bacterias

4.5.1.1 Pie negro y pudrición blanda.

Agente causal: "Pie negro": *Erwinia carotovora var. atroseptica*
"Pudrición blanda": *Erwinia carotovora var. carotovora* y *Erwinia carotovora var. atroseptica*.

Ciclo de la enfermedad: La principal fuente de inóculo es la papa-semilla, el inóculo puede ir en las lenticelas como también en heridas producidas en el proceso de cosecha. Una vez plantada la papa-semilla se va deteriorando durante el desarrollo de la planta, liberando además inóculo hacia el suelo. El agua de suelos anegados o de riego, permiten la movilización de la bacteria en el suelo, la que penetra a los tubérculos en forma directa a través de lenticelas, heridas producidas en el proceso de desarrollo y crecimiento, daños producidos por otros organismos y daños provocados al momento de la cosecha, transporte y almacenaje. La contaminación de los tubérculos hijos puede variar de una temporada a otra dependiendo de las condiciones predisponentes, esta puede ocurrir directo desde la planta madre a través del estolón, por exudados que caen al suelo desde plantas afectadas, por el salpicado de gotas de lluvia que acarrean la bacteria y por los insectos que llevan el patógeno. La bacteria sobrevive en el suelo por períodos cortos dependiendo temporada de las condiciones de humedad y temperatura, también lo hace en tejido de restos de plantas y en los tubérculos. Los tubérculos infectados pueden comenzar a descomponerse en almacenaje, pudiendo infectar a los tubérculos sanos.

Síntomas: Ataca al cultivo cuando es joven y recién empieza a formar tubérculos, se observa un marchitamiento que comienza por los brotes superiores. En estado avanzado, el tallo subterráneo se ennegrece y se pudre. Las bacterias pasan a los tubérculos produciéndoles una pudrición húmeda de color negro. El pie negro se manifiesta en cualquier estado de desarrollo de la planta, el daño puede abarcar todo el tallo o estar restringido solo a la base. Las plantas afectadas detienen su desarrollo, son de crecimiento erecto y envarado, particularmente en su primera etapa de

crecimiento. El follaje se vuelve clorótico, los folíolos inicialmente tienden a enrollarse con los márgenes laterales hacia arriba, posteriormente se marchitan y mueren. La planta se va invadiendo y finalmente se muere.

El ataque en los tubérculos se produce en la bodega de almacenaje o en el suelo antes de ser cosechados y aquellos que se utilizan como papa-semilla se contaminan una vez plantados. La infección se realiza a través de las lenticelas, heridas o por el estolón que los conecta a la planta madre. El tejido afectado es húmedo, de color crema a canela de consistencia blanda ligeramente granular. Aunque el tejido comprometido es inicialmente inodoro, a medida que la pudrición avanza adquiere un olor desagradable, debido a que existen organismos oportunistas que se desarrollan en el tejido afectado.

Control: Usar papa-semilla sana de calidad comprobada (certificada). Evitar heridas y corte de los tubérculos en la cosecha y transporte. Evitar cortar papas grandes para aumentar la papa-semilla, Plantar la papa-semilla en suelos con buen drenaje.

- **Además, en el cultivo:** Eliminar plantas y papas contaminadas tan pronto como se noten los síntomas, con el objetivo de evitar la diseminación de la bacteria hacia plantas sanas, enterrar estas plantas y tubérculos de desecho ya que constituyen una fuente importante de contaminación.
- **Los tubérculos de papa:** Cosechar con tiempo seco para evitar que la enfermedad entre por la piel de la papa. Desinfectar herramientas y cajones que fueron utilizados en cosecha y transporte. Mantener buena ventilación en la bodega evitado además las condensaciones de humedad sobre las trojas

4.5.2 Enfermedades causadas por hongos

Calderoni, V. (1978), menciona que la planta de papa es atacada por un gran número de hongos, muchos de los cuales solo producen daños menores, en cambio otros, de gran agresividad y poder de dispersión,

causan daños muy graves, pues el control de las enfermedades producidas por los hongos incide fuertemente en los costos de producción.

4.5.2.1 Sarna polvorienta

Agente causal: La enfermedad es causada por el hongo *Spongospora subterranea* (Wall.) Lagerh. Que se caracteriza porque forma soras, las cuales contienen esporangios de descanso. Las soras tienen forma ovoide, irregular o elongada y tienen la apariencia de una cadena por los esporangios de descanso que se encuentran agregados. Las zoosporas tienen dos flagelos de tamaño diferente, con los cuales se movilizan en presencia de una película de agua existente en el suelo hasta alcanzar al hospedante.

Síntomas: produce diversos síntomas en la parte subterránea de la planta atacando el tallo, estolones, tubérculo y raíces, produce agallas y canchales. En los brotes de la papa se ha determinado el ataque con producción de agallas pequeñas. Se considera que la infección proviene de las yemas que se encuentran contaminadas. Luego de la plantación y cuando el brote progresa, las agallas se tornan más visibles, al comienzo posee un color blanco y posteriormente se oscurecen.

En las raíces la infección produce excrecencias. Los síntomas más conspicuos se encuentran en los tubérculos, cuando se inicia el ataque solo se presenta una ligera y tenue decoloración circular, de pocos milímetros de diámetro. La enfermedad progresa y aumenta la superficie afectada, al principio parecen pequeños tumores poco elevados semejantes a verrugas. Es posible observar con el transcurrir del tiempo y el crecimiento del tubérculo un conjunto de protuberancias que se disponen en semicírculo.

Control: usar papa-semilla sana en la plantación. No almacenar la papa-semilla sana cerca de tubérculos contaminados. Utilizar un plan de rotación eficaz, no plantando papas en suelos donde la enfermedad se haya manifestado. Asegurar que los suelos tengan buen drenaje.

4.5.2.2 Verruga (sarna verrugosa)

Agente causal: la verruga es causada por *Synchytrium endobiotivum* que además de la papa ataca a otras especies, como el tomate. La infección se produce principalmente a través de las yemas de los tubérculos por las zoosporas que se mueven en una película de agua infestando las células del huésped. Al penetrar una zoospora en la célula, produce una espora ameboidea que aumenta de tamaño y estimula a las células del huésped produciendo hipertrofia por aumento de tamaño de las células vecinas, lo que da lugar a las verrugas. Al final se forma el zoosporangio con numerosas zoosporas en su interior, o bien si las condiciones del medio no son favorables se transforma en un gametangio.

En el primer caso las zoosporas que por rotura del zoosporangio se vuelcan al exterior, pasan al suelo y producen nuevas infecciones favorecidas por una pequeña película de agua que les permite moverse ayudadas por un flagelo. Si el medio no es adecuado el zoosporangio actúa como gametangio, dando lugar a gametos que se fusionan y penetran en el huésped.

Síntomas: los síntomas deben buscarse sobre el tallo subterráneo, estolones o tubérculo ya que no ataca a la raíz. Cuando la infección ocurre en las yemas, al brotar este los tallos producidos poseen una proliferación de pequeñas hojas, encrespadas ubicadas aproximadamente al nivel del suelo. Los síntomas severos deben de observarse en los tallos y tubérculos, en los que se forman excrescencias o verrugas prominentes que pueden variar en tamaño.

Los síntomas que se producen dependen de las características de las variedades, así en algunas variedades pueden solo manifestarse pequeños tumores o nódulos simples o compuestos, en cambio en otras las excrescencias rugosas alcanzan mayor desarrollo. En el caso de variedades muy susceptible hay destrucción del tejido que se resquebraja y los tubérculos se convierten en una masa arrugada que se pudre con facilidad.

4.5.2.3 Tizón tardío

Agente causal: es causado por el hongo *Phytophthora infestans* (**Mont de bary**). Esta enfermedad es considerada una de las más importantes a nivel mundial. Fue protagonista de la principal catástrofe que afectó al cultivo de papa en Irlanda en el año 1845. Este evento es mundialmente conocido como "La gran hambruna irlandesa", oportunidad en que los campos cultivados fueron devastados por este patógeno, durante varios periodos consecutivos.

Síntomas: en las hojas, la enfermedad se inicia, mostrando pequeñas manchas Irregulares de color verde pálido a verde oscuro, estas pequeñas manchas irregulares que se desarrollan generalmente en los bordes y en el ápice de los foliolos, crecen rápidamente, dando lugar a lesiones necróticas grandes de color marrón a negro, rodeada de un halo amarillento. En el envés de las hojas coincidente con las manchas que se observan en el haz, se desarrolla un mildiu blanquecino constituido por esporangioforos y esporangios.

En los tallos, los síntomas se presentan con lesiones oscuras continuas, ubicadas generalmente en el tercio medio o superior de la planta y alcanzan en algunos casos más 10 cm. de longitud, estas lesiones son frágiles y de consistencia vidriosa, se quiebran fácilmente con la fuerza del viento o por contacto de personas que transitan en el campo durante las labores culturales.

En tubérculos, en la parte externa se observan depresiones muy superficiales e irregulares, de tamaño variable y de consistencia dura. Al hacer un ligero raspado debajo de la piel afectada, el tejido es de color marrón. Al hacer un corte transversal del tubérculo afectado, se observa en la superficie una necrosis de forma irregular, de color marrón. En los tubérculos afectados que aparentemente se muestran sanos al momento del almacenamiento, la enfermedad se desarrolla lentamente y el patógeno esporula, estas lesiones son puerta de entrada de bacterias patógenas como *Erwinia sp.* Y hongos como *Fusarium sp.*, que se encuentran en la superficie de los tubérculos y causan pudrición.

Control: Usar papa-semilla sana a la plantación. Plantar variedades resistentes o medianamente resistentes. Hacer monitoreo, si se observan uno o dos focos de infección temprano en la estación, estos se deben tratar con un herbicida para eliminar las plantas. Los focos de infección se forman fácilmente en las plantas que mantienen la humedad durante mucho tiempo. Eliminar y enterrar muy profundo cualquier planta de papa voluntaria en el predio.

Para prevenir la infección de los tubérculos: considerar la destrucción del tallo tan pronto como la mayoría de las plantas tengan algunas hojas infectadas.

4.5.2.4 Tizón temprano

Agente causal: El "Tizón temprano" es causada por el hongo *Alternaria solani*. Síntomas: El ataque de este hongo se presenta en plantas desarrolladas cuando los tubérculos empiezan a formarse, siendo raro ver cultivos jóvenes atacados por el hongo. Este patógeno ataca principalmente las hojas y rara vez los tubérculos, necesitando temperaturas que alternen con períodos húmedos o lluviosos.

El síntoma característico es la aparición de manchas irregulares oscuras rodeadas de un halo amarillento, que se desarrolla como anillo. Las manchas aumentan de tamaño y en ataques fuertes se juntan hasta ennegrecer completamente las hojas. A veces la parte central de la mancha se desprende dejando un hueco. Este hongo también puede atacar los tubérculos. En estos los síntomas se presentan en forma de manchas redondeadas y ligeramente hundidas. Las papas atacadas por *A. solani* no maduran bien y la corteza de los tubérculos se desprende durante su transporte o almacenamiento. Ataques fuertes de esta enfermedad ocasionan graves mermas en la cosecha.

Control: eliminar plantas voluntarias y enterrarlas. Evitar manipular la papa-semilla hasta el momento de la plantación. Usar fungicidas cuando el ataque es considerable.

4.5.2.5 Pudrición Rosada

Agente Causal: la "Pudrición rosada" es causada por el hongo *Phytophthora erythroseptica*, se encuentra en todos los suelos en climas fríos y moderadamente fríos. Está asociado a temporadas lluviosas o a un riego excesivo, especialmente después de un período cálido.

Síntomas: los tubérculos afectados, muestran externamente, áreas o manchas necróticas y una secreción acuosa que aflora por las yemas y/o lenticelas. Cuando se cortan transversalmente, la superficie de corte tiene una textura esponjosa y si se presiona con la yema de los dedos, discurre una secreción acuosa, semejante a la goma. Si la superficie partida se expone al medio ambiente, después de 15 a 20 minutos, cambia sucesivamente de color, del blanco o crema inicial a rosado, marrón y finalmente negro, dependiendo de la variedad. El color rosado que muestran los tubérculos partidos es una característica típica de la enfermedad.

En el campo, la pudrición comienza a menudo en los extremos del estolón y los síntomas pueden ser evidentes durante la cosecha o bien en la primera semana después de la cosecha. La pudrición puede propagarse con tal velocidad que puede causar el colapso de un número importante de tubérculos en pocas semanas después de la cosecha.

La papa-semilla aparentemente sana, plantada en un suelo con condiciones favorables de humedad, los brotes mueren, hay desarrollo escaso de raíces y pudrición del tubérculo madre. Los tallos infectados muestran necrosis vascular y en algunos casos, en la parte inferior del tallo (cercano al cuello de la raíz), se observa una necrosis de un tenue color oscuro, síntoma similar a la enfermedad conocida como pierna negra, causada por *Erwinia sp.*

Control: usar papa semilla sana, plantar en suelos con buen drenaje. Evitar riegos excesivos durante el cultivo y principalmente en época de cosecha. Hacer rotación de cultivo por lo menos 4 años, antes de volver a plantar papa.

4.5.2.6 Pudrición seca o Fusariosis

Agente causal: la “Pudrición seca” es causada por *Fusarium sp.*, este es un grupo de hongos típicos del suelo, que en zonas cálidas y húmedas causa marchitamiento de follaje en papa. Sin embargo, las mayores pérdidas se tienen, cuando los tubérculos de papa sufren golpes, tanto en el campo como en bodega, en esta última es donde se produce la mayor propagación hacia tubérculos sanos y por lo mismo la mayor pérdida de producto.

Síntomas: las lesiones que se inician en heridas sobre los tubérculos (daños mecánico, de insecto, otros patógenos), se hacen evidentes alrededor de un mes de almacenaje.

La infección se va expandiendo lentamente y las partes lesionadas se hunden y se arrugan, tomando formas de anillos concéntricos, a medida que el tejido se va secando. De las lesiones emerge micelio del hongo. Los tubérculos podridos se arrugan, se ahuecan y finalmente se momifican. Cuando la humedad es alta, los tubérculos son afectados por la bacteria *Erwinia sp.*, como infección secundaria. En el campo puede pasar desapercibido el arrugamiento de la papa-semilla, sin embargo las plantas afectadas presentan variabilidad en el tamaño, lo mismo que se observan fallas de emergencia, plantas pequeñas de lento crecimiento, susceptibles al ataque de otros patógenos, lo que finalmente se traduce en una pérdida de rendimiento.

Ciclo de la enfermedad: las especies de *Fusarium* pueden sobrevivir durante varios años en el suelo, a partir de lo cual se contaminan: envases, el equipo usado para la recolección y almacenamiento, y las papas que presentan heridas provocadas durante la cosecha y transporte.

La papa-semilla entera o fraccionada que se ha infectado, se pudre e infecta el suelo que queda adherido a la superficie de las papas cosechadas. Los tubérculos son resistentes a la infección, al momento de la cosecha; la susceptibilidad aumenta durante el almacenaje.

Control: al almacenar, se debe tener ventilación y alta humedad para que la piel de la papa cicatrice pronto. Se recomienda desinfectar herramientas y cajones que fueron utilizados ya sea en la cosecha como en el transporte. Limpiar y desinfectar la bodega. Evitar cortar papas grandes para aumentar la papa-semilla, ya que esto es una condición predisponente para el desarrollo del patógeno.

4.5.2.7 Costra negra y Cancro del tallo

Agente causal: "Costra negra" y "cancro del tallo" son causadas por *Rhizoctonia solani*. Este es un hongo que afecta de diferentes maneras al cultivo de la papa.

Síntomas: se observa presencia de necrosis en partes tiernas de plantas jóvenes, tallos y estolones, esta patología es conocida como "Cancro". Los daños más severos en la planta se producen en primavera poco después de la plantación; el hongo afecta a los brotes subterráneos anulando o retardando su emergencia, especialmente en suelos muy húmedos, lo que da como resultado, desigualdad en el crecimiento, plantas débiles y fallas de emergencia.

Los brotes que emergen, igualmente se infectan, desarrollándose un cancro en la base del tallo, el que puede presentar depresiones profundas, produciendo un estrangulamiento de este, suscitándose una gran diversidad de síntomas secundarios, incluyendo, retardo en el desarrollo de la planta, arrosetamiento del ápice, necrosis cortical del tejido leñoso, pigmentación púrpura de las hojas y formación de tubérculos aéreos.

Se puede observar además en la base de los tallos de plantas adultas, sobre la línea del suelo, una capa blanco-plomiza, dándole a la superficie una apariencia polvorienta. Esta etapa del ciclo de la enfermedad se denomina "Pie blanco". En la superficie de los tubérculos maduros se forman esclerocios de color negro a castaño oscuro. Estos toman forma de terrones, de ahí su nombre de "Costra negra". Otros síntomas en los tubérculos incluyen agrietaduras, mal formaciones y concavidades y necrosis en el extremo de unión con el estolón.

Ciclo de la enfermedad: el patógeno se mantiene de una temporada a otra en forma de esclerocio (estructura de resistencia) en el suelo y en la superficie de los tubérculos, estas costras parecen trozos de tierra adherida muy difícil de desprender, también se mantiene como micelio en restos vegetales en el suelo. Los esclerocios germinan cuando las condiciones ambientales son favorables, invadiendo los brotes emergentes y tallos de papa, especialmente a través de heridas. Durante la etapa de crecimiento, plantas, raíces y estolones son invadidos por el hongo. La formación de esclerocios en los tubérculos nuevos se produce en cualquier momento, dependiendo de las condiciones ambientales, sin embargo, el mayor desarrollo se produce una vez que la planta está muerta y las papas han quedado bajo el suelo por un tiempo prolongado. Suelos contaminados, tubérculos con esclerocios, plantación tardía y superficial y temperatura, harán que el hongo se desarrolle y afecte el brote impidiendo su emergencia.

Control: utilizar papa-semilla sana (libre de esclerocios) a la plantación. Realizar una apropiada rotación de cultivos (2 a 3 años preferente con gran gramíneas). Plantar en suelos con buen drenaje. Evitar plantaciones tempranas. Revisar el papal hasta el cierre de la hilera y observar síntomas o signos. Hacer tratamiento químico a la papa-semilla antes de plantar y al surco.

4.5.3 Principales virus que afectan al cultivo de papa

4.5.3.1 Virus transmitidos por contacto

De Bokx, J. (1980), menciona que debido a su amplia distribución y la importancia que posee la papa en muchos países, la mayoría de los virus que atacan son mundiales. Algunas fueron estudiadas exhaustivamente durante periodos largos por lo cual se dispone de información. Sin embargo su identificación no es fácil ya que se conocen muchos virus de la papa.

4.5.3.1.1 Potato virus x (virus x de la papa)

El PVX se presenta en todas las zonas productoras de papa, pruebas realizadas demostraron una disminución en la cosecha de más de un 10%

que varía de acuerdo a la variedad de papa. El PVX se transmite fácilmente a partir de implementos agrícolas, vestimenta, la papa semilla sana puede infectarse por el contacto entre brotes sanos y afectados.

Síntomas: En muchas variedades el PVX produce un mosaico internervial, es decir el mosaico visible solo entre las nervaduras de las hojas .el mosaico a veces es poco visible ello depende de la raza, variedad y condiciones ambientales .algunas razas virulentas de PVX producen rugosidad en las hojas o incluso arrugamiento denominado arrugamiento por PVX.

Las plantas infectadas con solo síntomas leves en las hojas superiores, pueden mostrar síntomas típicos en las hojas más viejas oscurecidas por el follaje superior, estas hojas no amarillean uniformemente sino que presentan un bordeado verdoso de las nervaduras con un fondo amarillo.

4.5.3.1.2 Potato virus S (virus S de la papa)

El **PVS** produce una disminución en la cosecha, alrededor de 10 a 15 %, se puede transmitir por injerto de tallo o tubérculo, mediante la inoculación de jugos y por contacto entre plantas infectadas y sanas. El **PVS** se propaga en forma lenta en el campo.

Síntomas: Varían con la raza, variedad y clima, es típica la profundización de las nervaduras del lado superior de las hojas, la cuales se pueden tornar rugosas. Además algunas variedades muestran una leve caída de las hojas .algunas variedades reaccionan con un moteado leve o evidente y a veces un borde suave de las nervaduras, las más sensibles se tornan bronceadas y sus hojas pueden tener una rugosidad grave e incluso desarrollar manchas necróticas en la superficie superior.

A diferencia de las hojas sanas, en general las hojas más viejas no se tornan amarillas en forma uniforme a la sombra pero muestran con frecuencia, manchas verdes o bronceado verdosas. Este manchado puede ser determinante para el diagnóstico.

4.5.3.2 Virus transmitidos por áfidos

4.5.3.2.1 Potato leafroll virus (virus del enrollado de la hoja de papa)

Se considera que la PLRV causa la degeneración de la papa, las plantas con PLRV producen en general tubérculos más pequeños. Las disminuciones de rendimiento dependen de las condiciones ambientales, de la variedad de papa y de la raza de virus.

Myzus persicae sería el vector más eficiente e importante desde el punto de vista económico. Otros pulgones que se saben transmiten el PLRV a la papa son: ***Myzus ascalonicus*, *Neomyzus circumflexus*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aphis nasturtii***. Este tipo de virus se conoce como persistente o circulatorio.

Síntomas: Los síntomas dependen de la raza, variedad y condiciones ambientales, pero son principalmente de un solo tipo. Por ello no se designó a este virus como principal igual que muchos otros virus, pues estos pueden causar muy diversos síntomas.

Los síntomas de la infección primaria aparecen principalmente en las hojas jóvenes en el extremo de las plantas. Estas hojas se mantienen en general erguidas y son amarillas pálidas en algunas variedades matizadas de púrpura rojo. Con frecuencia las hojas de ciertas variedades se enrollan especialmente a nivel de la base.

Los síntomas de la infección secundaria son siempre más graves para la planta, aunque en el extremo superior son menos pronunciadas que en la infección primaria. A menudo las plantas se muestran erguidas y pueden ser algo más pequeñas que una sana. Las hojas más viejas se enrollan y las superiores son pálidas. Las hojas basales en particular, son firmes y coriáceas.

Los tubérculos de determinadas variedades reaccionan con una necrosis interna conocida como reticulada, que se aprecia al cortar el tubérculo.

4.5.3.2.2 Potato virus Y (virus Y de la papa)

Se le considera como uno de los virus más importantes de la papa, pues se propaga fácilmente y disminuye mucho las cosechas. Las combinaciones con otros virus de la papa como el **PVA**, **PVX** Y **PVS**, provocan enfermedades graves que llegan a veces a destruir el cultivo.

Síntomas: En cuanto a la severidad oscila entre síntomas leves hasta necrosis graves y muerte de las plantas infectadas, muchas variedades reaccionan con síntomas de encrespamiento. Las sensibles reacciones con necrosis que puede afectar solo a algunas nervaduras en la superficie inferior de las hojas o puede formar una necrosis grave en las hojas y los tallos. Dicha necrosis en última instancia provoca el colapso de las hojas viejas ya sea con su caída o con la permanencia de las hojas pero colgando.

La necrosis es generalmente mucho más grave después de la primera infección que luego de la segunda. Las plantas infectadas en forma secundaria son menos necróticas, pero presentan enanismo y son frágiles, con hojas arrugadas y que se agrupan.

4.5.3.2.3 Potato virus M (virus M de la papa)

El PVM puede transmitirse artificialmente por injerto de tallo, tubérculo y pulgones, es un virus no persistente que es llevado por el estilete. Los pulgones vectores conocidos son *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis frangulae* y *Aphis nasturtii*.

Síntomas: Al igual que para todos los virus de la papa los síntomas dependen de la raza del virus, de la variedad y de las condiciones ambientales. Los síntomas se enmascaran con temperaturas elevadas (alrededor de 24°) provocan un mosaico entre las nervaduras de los extremos de las hojas y cierta deformación foliar.

Esta deformación se caracteriza por la torsión de los extremos de las hojas y a veces graves y cierto enrollamiento, especialmente en las hojas superiores. Solo cuando son plantas jóvenes aparecen estos síntomas. Cuando son más viejas, la inoculación de las plantas no provoca síntoma alguno. Esto se debe quizás a que el **PVM** se transloca muy lentamente.

4.5.3.2.4 Potato aucuba mosaic virus (virus del mosaico aucuba de la papa)

El **PAMV** fue llamado así por Quanjer en 1921, debido a las manchas amarillo brillante, en especial de las hojas inferiores y medias de ciertas variedades, que se asemejan a las de las hojas de Aucuba japónica .este virus se conoce en Europa y América del norte .el efecto que produce en el rendimiento parece ser pequeño pero la necrosis del tubérculo es económicamente importante.

Síntomas: Provoca un manchado amarillo, se deforman y detienen su crecimiento, se observa necrosis en los tubérculos. Las manchas necróticas en los tubérculos aparecen generalmente en el periodo de almacenamiento. A elevadas temperaturas la necrosis es más precoz y grave.

4.5.4 Nematodos quiste de la papa

CIP, (1984). Señala de que los nematodos son animales microscópicos que se encuentran en una amplia gama de habidad, especialmente en el suelo y el agua. La mayoría son saprofitos pero unos pocos son parásitos de animales o plantas.

Dos especies de los nematodos del quiste de la papa, ***Globodera rostochiensis*** y ***G.pallida***, dañan las raíces de las zonas productoras de papa y causan perdidas severas en algunas zonas productoras de papa. Los nematodos de quiste causan daño a menudo pasan inadvertidos. En muchas ocasiones sus niveles de población están enmascarados.

Hay dos tipos de perdidas relacionadas con la infestación de nematodos:

- **Pérdidas directas:** Pueden ser grandes aun sin que se vean signos de infestación con nematodos del quiste. Pueden ocurrir pérdidas de hasta 15% en cultivos que no muestren síntomas aéreos.
- **Perdidas indirectas:** Es muy difícil erradicar los nematodos del quiste que se establecen en un área. La rotación de cultivos para reducir las poblaciones de nematodos son prolongados y equivalen a no cultivar papa durante varios años en el mismo terreno.

Síntomas: Los nematodos del quiste de la papa no causan inmediatamente síntomas aéreos y pueden permanecer por años en el suelo sin que se detecte su presencia. El primer síntoma es un crecimiento retardado de la planta en uno o más puntos del campo, los cuales se agrandan cada vez que se cultiva papa en ese campo. se pueden presentar una reducción en el crecimiento de las raíces. Las plantas atacadas pierden su color natural, se ven achaparradas, enfermas y se marchitan fácilmente durante las horas más calurosas y secas del día. Como estas plantas infestadas no pueden competir bien, las malezas se desarrollan con rapidez. Los tubérculos son más pequeños que los de plantas sanas y el rendimiento se reduce.

Morfología: El segundo estado juvenil es característico para la morfología de los nematodos, en este estado el nematodo es semejante a un gusano redondo y elongado y solo puede ser estudiada con microscopio. El canal digestivo consta de boca, esófago, intestino recto y ano. Es característico un estilete dentro de la boca, el cual consiste en una estructura fuerte, tubular y móvil que sirve para perforar la pared celular y absorber el alimento.

Los machos conservan la forma de gusano redondo y elongado, cuando han madurado miden más o menos un milímetro de longitud.

Ciclo biológico: A diferencia de los insectos, las larvas de los nematodos pasan por las diferentes fases de desarrollo sin presentar cambios en el aspecto exterior. A estas fases se les llama estados juveniles para distinguirlas de la fase adulta de los nematodos, y de las larvas de los insectos.

El ciclo de vida empieza cuando los nematodos están en su segundo estado juvenil y emergen de los huevos, dentro de los quistes bajo el estímulo de una sustancia que exudan las raíces en crecimiento. Algunos huevos permanecen en el quiste y de ellos emergen estados juveniles en temporadas siguientes.

Atraídos por exudados radiculares, los nematodos en el segundo estado juvenil punzan las raíces, penetran en ellas y allí viven y se alimentan durante dos mudas o cambios adicionales.

En el tercer estado juvenil de desarrollo de los nematodos del quiste se

define el sexo, en función de la cantidad de alimento que haya disponible .si hay pocos nematodos y abundante alimento la población esta predominantemente constituido por hembras. Si la población es abundante y hay poco alimento disponible, predominan los machos.

Las hembras se vuelven sedentarias y se adhieren a la raíz dentro del tejido de la corteza. Su cuerpo se ensancha, rompe las células de la raíz y llega a ser visible fuera de esta, aunque la cabeza y el cuello permanecen dentro del tejido.

Los machos conservan su forma alongada como de gusano, abandonan la raíz, localizan hembras que están rompiendo la superficie radicular y se aparean en ellas. Después de que la hembra muere, la cutícula de su cuerpo esférico cambia químicamente y el color que era blanco o amarillo se torna marrón .la hembra muerta se convierte en un quiste marrón y duro, resistente a las condiciones ambientales desfavorables.

Los quistes se desprenden fácilmente de las raíces. Cada uno contiene y protege desde unos poco hasta 600 huevos. Cada huevo está protegido, además por su propia cascara y permanece viable por 20 años o más. Los huevos se pueden activar cuando quiera que se siembre papa.

En una temporada ocurre una generación, esto es un ciclo de vida, lo cual toma a de 6 a 10 semanas.

Control: Cuando aparecen síntomas visibles, los nematodos están presentes en grandes cantidades. Una vez que los nematodos del quiste se han establecido es muy difícil erradicarlos. Sin embargo hay métodos para reducir el daño que causan .Se requiere combinar prevención y control en un programa integrado, el cual incluye además aspectos como irrigación y fertilización adecuada para:

- Prevenir la diseminación de los nematodos de quistes a nuevas áreas.
- Mantener la densidad de población de los nematodos, en áreas ya infestadas, a niveles que no afecten los rendimientos.

El manejo integrado puede reducir una alta densidad de población de nematodos a niveles que permitan el cultivo exitoso y rentable de la papa.

- Cuarentenas. Los nematodos del quiste se diseminan principalmente por medio de tubérculos contaminados con quistes o de suelo que contengan quistes. También puede ser medios de transmisión, el suelo adheridos a parte de la planta. Por ello para prevenir la introducción, muchos países aplican cuarentena estricta. Como medida adicional, dentro de un país no se debe producir tubérculos-semilla en áreas infectadas.
- Principios sanitarios. Se debe sembrar tubérculo semilla provenientes de áreas no infestadas .para evitar la diseminación desde un campo a otro se lavan y cepillan los recipientes, las herramientas y la maquinaria, o se tratan con un nematocida.
- Rotación de cultivos: Es la práctica de control más ampliamente utilizada. Además es efectiva porque la gama de hospedantes de los nematodos de quiste es reducida. La densidad de población de nematodos puede disminuir en 30% cada año si no hay plantas hospedantes en el campo.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo.

5.2 UBICACIÓN ESPACIAL

La parcela experimental se ubicó en la Comunidad de Llullucha del Distrito de Ocongate, provincia de Quispicanchi, Región del Cusco.

El área de investigación limita por el Norte con la Comunidad de Palka Baja – por el Sur con la Comunidad de Wakatinku – por el Este con la Comunidad de Palka – por el Oeste con la Comunidad de Lawa Lawa.

➤ **Ubicación política:**

Región	: Cusco
Provincia	: Quispicanchi
Distrito	: Ocongate
Comunidad	: Llullucha
Sector	: Yauripampa – Barrio Central

➤ **Ubicación Geográfica:**

Altitud	: 3903 m.s.n.m.
Longitud Sur	: 13°39'47.71" S
Longitud Oeste	: 71°26'25.06" O

➤ **Ubicación Hidrográfica:**

Cuenca	: Yavero.
Sub-cuenca	: Mapacho.
Micro-cuenca	: Ccatcca.

➤ **Ubicación Ecológica:**

Zona de vida	: Bosque Húmedo Montano subtropical (bh-MS).
--------------	--

5.3 UBICACIÓN TEMPORAL

La investigación se inició en el mes de Octubre del año 2016 y concluyó en el mes de Septiembre del año 2017.

5.4 MATERIALES Y METODOLOGÍA

5.4.1 Material Biológico

El material biológico utilizado para la evaluación es de 100 entradas de papas nativas proviene del Banco de Germoplasma del Centro de Investigación en Biodiversidad Andina (**CRIBA**) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Los detalles del material genético se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro: 2 Datos de pasaporte de papas nativas

N°	Entrada	Nombre	Localidad	Comunidad	Distrito	Provincia	Altitud
1	UNAQP-2449	Yana Q'ewillo	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
2	UNAQP-1538	Yana Morales	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
3	UNAQP-2077	Leq'echu	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
4	UNAQP-3186	Puka Maqt'illo	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
5	UNAQP-3319	Puka Ch'irita	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
6	UNAQP-4392	Yuraq Maqt'illo	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
7	UNAQP-1514	Yuraq T'alaco	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
8	UNAQP-3220	Yana Titiritis	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
9	UNAQP-1202	Puka ch'uruspi	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
10	UNAQP-1177	Condor Runtu	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
11	UNAQP-3217	K'anchillo	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
12	UNAQP-544	Puka Maqt'tacha	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
13	UNAQP-2894	Muro Q'ewillo	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
14	UNAQP-1501	Yuraq Maqt'tacha	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
15	UNAQP-2071	Yurac K'usi	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
16	UNAQP-2964	Paqocha Senqa	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
17	UNAQP-311	Yuraq Machuruk'i	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
18	UNAQP-3067	Yana Paqocha Senqa	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
19	UNAQP-1028	Yana Wairo	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
20	UNAQP-1262	Misti Pichilo	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
21	UNAQP-1657	Yana Tarma	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
22	UNAQP-7792	J'aya papa	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
23	UNAQP-1789	Orqo Tumpay	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
24	UNAQP-2073	Yuraq Waqankillay	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906

Continúa...

... Viene

N°	Entrada	Nombre	Localidad	Comunidad	Distrito	Provincia	Altitud
25	UNAQP-892	Alqa Waca wasi	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
26	UNAQP-2294	Q'ello Ttomera	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
27	UNAQP-2901	Puka Chimaco	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
28	UNAQP-1381	Sale Pole	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
29	UNAQP-3270	Alqa t'omera	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
30	UNAQP-794	Tarma	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
31	UNAQP-3458	Waca Wasi	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
32	UNAQP-2735	Ch'eqephuru	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
33	UNAQP-3131	Yuraq Saysiray	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
34	UNAQP-877	Yuraq Tumpay	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
35	UNAQP-2705	Yuraq Pata Llaqta	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
36	UNAQP-2931	Tutorani	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
37	UNAQP-1055	Titiritis	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
38	UNAQP-3455	Muru Q'usi	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
39	UNAQP-178	Tarma K'usi	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
40	UNAQP-1457	Muro Ttomera	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
41	UNAQP-1396	Rosado Trompus	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
42	UNAQP-1539	Yana Trompus	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
43	UNAQP-301	Muro Suyttu	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
44	UNAQP-775	Puka Lluthuruntu	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
45	UNAQP-3110	Puka Ch'apiña	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
46	UNAQP-786	Alqa Yana Trompus	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
47	UNAQP-2046	Puka Qowe Sullu	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
48	UNAQP-755	Lomppo Yana Trompus	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
49	UNAQP-133	Yuraq Camotillo	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
50	UNAQP-2115	Puma Maqui	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
51	UNAQP-2425	Willcas	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
52	UNAQP-2533	Muro Wayru	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
53	UNAQP-2288	Yana Ch'uruspi	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
54	UNAQP-2612	Yuraq Ch'aquillo	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
55	UNAQP-1648	Puka Bole	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
56	UNAQP-419	Yana Siwasiray	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
57	UNAQP-300	Yana Poma Lonto	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
58	UNAQP-2913	Qowe Sullu	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
59	UNAQP-2922	Q'ello Ch'irita	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
60	UNAQP-3343	Mantaro	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
61	UNAQP-205	Asul Ch'aquillo	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
62	UNAQP-2056	Alqa Ch'irita	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
63	UNAQP-3431	Puka Ch'aquillo	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
64	UNAQP-2709	Ch'irita	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
65	UNAQP-3131	Waqanquillay	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
66	UNAQP-3024	Puka Ch'aquillo	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
67	UNAQP-3029	Puka Maqtacha	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
68	UNAQP-2736	Yana Jerjon	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025

... Viene

N°	Entrada	Nombre	Localidad	Comunidad	Distrito	Provincia	Altitud
69	UNAQP-2920	Totorani	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
70	UNAQP-2429	Qello Ttalaco	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
71	UNAQP-1376	Soqo poro	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
72	UNAQP-3076	Yuraq Jerjon	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
73	UNAQP-2486	Puka Jerjon	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
74	UNAQP-2732	Puka Ch'apiña	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
75	UNAQP-1376	Yuraq Ttomera	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
76	UNAQP-3081	Yuraq Ch'apiña	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
77	UNAQP-1156	Muro Poma Lonto	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
78	UNAQP-610	Yuraq Titiritis	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
79	UNAQP-611	Maq'a K'usi	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
80	UNAQP-612	Moru Ch'apiña	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
81	UNAQP-613	Yuraq K'usi	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
82	UNAQP-614	Nuttu Condor Runtu	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
83	UNAQP-615	Alqa Leqechu	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
84	UNAQP-616	Camotillo	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
85	UNAQP-617	Alqa Warmi	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
86	UNAQP-618	Yuraq Camotillo	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
87	UNAQP-619	Kauchu	Viscachayoq	Amaru	Pisac	Calca	3912
88	UNAQP-620	Yana Olones	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
89	UNAQP-621	Qello Ch'iti Sipas	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
90	UNAQP-622	Puka Suyttu	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
91	UNAQP-623	Much'u Winco	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
92	UNAQP-624	Puka Poma Lonto	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
93	UNAQP-625	Peruanita	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
94	UNAQP-626	Muro Wayru	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
95	UNAQP-627	Puka Ch'itisipas	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
96	UNAQP-628	Puka Maq'a Pole	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3860
97	UNAQP-629	Alqay Warmi	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
98	UNAQP-630	Muro Titiritis	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
99	UNAQP-631	Puka Wayru	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025
100	UNAQP-632	Yana Maqtacha	Toturnioq pampa	Viacha	Pisac	Calca	4025

5.4.2 Material de campo

- Lampa
- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Hojas de registro
- Fichas de evaluación
- Cordel
- Bolsas de papel
- Malla
- Etiquetas
- Saquillos
- Pico
- Pala

5.4.3 Equipos

- Cámara fotográfica
- Laptop
- Impresora
- Balanza de precisión ,digital
- Cámara filmadora

5.4.4 Materiales y equipos de escritorio

- Computadora, programas de cómputo(Microsoft Office, Excel)
- CDs, memoria USB
- Textos informativos (tesis, libros, folletos, afiches, etc.)
- Papeles ,cuadernos, lapiceros y calculadora

5.5 METODOLOGÍA

5.5.1 Descripción de la investigación

- El presente trabajo de investigación se realizó en una parcela experimental, para lo cual se utilizó terrenos de la Comunidad campesina de Llullucha, Distrito de Ocongote; de propiedad del agricultor Lucio

Cajamarca. En el cual se sembró 5 golpes por entrada y 1 tubérculo por golpe, en surcos distribuidos en bloques.

- La investigación al ser de tipo descriptivo implica dividir el trabajo de campo en dos fases el mismo que consistió en evaluaciones periódicas en las etapas de emergencia, floración y cosecha del cultivo, para lo cual se utilizó escalas de daño.
- Se trabajó con la fórmula de Kaspers para realizar los cálculos de porcentaje de índice de daño.
- La fase de gabinete que consistió en la sistematización de los datos registrados en campo.

5.5.2 Establecimiento del campo experimental

Imagen 05: Mapa de ubicación de la parcela experimental



Fuente: Google Earth. (2016)

5.5.2.1 Dimensiones del campo

Largo del campo	: 80 m
Ancho del campo	: 40 m
Area total	: 320 m ²

5.5.2.2 Dimensiones del bloque

Número de bloques	: 4
Largo de bloques	: 30 m
Ancho de bloques	: 2 m
Area de cada bloque	: 60 m ²

5.5.2.3 Dimensiones de los surcos

Longitud de los surcos	: 1.50 m
Distancia entre surcos	: 0.80 m
Distancia entre golpes	: 0.30 m

5.5.2.4 Cantidad de tubérculos

Número de tubérculos por golpe	: 1
Número de tubérculos por surco	: 5
Número total de tubérculos	: 500

MÉTODOS DE VALORACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El método utilizado fue mediante observación directa de la población del cultivo de la papa por cada entrada correspondiente a cada material genético, el cual se evaluó las 5 plantas por surco haciendo un total de 500 plantas, de los mismos que se hizo un recuento de daño del ataque de plagas y enfermedades utilizando escalas de daño.

ESCALAS DE DAÑO PARA DIFERENTES PLAGAS Y ENFERMEDADES

Cuadro 01: Escala de daño para enfermedades virales

GRADO	ESCALA VISUAL	PORCENTAJE DE DAÑO
1	Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos.	0
2	Inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores.	Menor a 20
3	Daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos.	21 – 50
4	Daño total, follaje en su totalidad enrollado, plantas raquíticas y enanas, sin flores, botones y frutos.	Mayor al 50

Cuadro 02. Escala de evaluación de daño para *Alternaria solani*

GRADO	ESCALA VISUAL	PORCENTAJE DE DAÑO
0	Plantas sin lesiones	0
1	Muy pequeñas lesiones en las hojas	menor al 10
2	Lesiones moderadas en las hojas	11 – 30
3	Lesiones grandes en las hojas	31 – 50
4	Lesiones en las hojas más lesiones en los tallos	51 – 70
5	Lesiones en las hojas, más fuertes lesiones en los tallos	Mayor a 71

Cuadro 03: Escala evaluación de daño *Estenopticha coleodactila*

GRADO	ESCALA VISUAL	PORCENTAJE DE DAÑO
0	Plantas con tallos sanos	0
1	Lesiones leves en los tallos	Menor a 10
2	Lesiones moderadas en los tallos	11 – 25
3	Lesiones graves en los tallos	26 – 50
4	Lesiones muy graves a extremadamente graves	Mayor a 51

Fuente: Sanches, g. (2013)

Cuadro 04: Escala de evaluación grados de severidad en el tubérculo *Premnotrypes spp.* Y *Epitrix sp.*

GRADO	ESCALA VISUAL	PORCENTAJE DE DAÑO
0	Tubérculo sano ,sin daño	0
1	Lesiones leves en el tubérculo	Menor a 10
2	Lesiones moderadas en el tubérculo	11 – 25
3	Lesiones graves en el tubérculo	26 – 50
4	Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tuberculo	Mayor a 51

Cuadro 05: Escala de evaluación de daños para *Diabrotica spp*

GRADO	ESCALA VISUAL	PORCENTAJE DE DAÑO
0	Tubérculo sano ,sin daño	0
1	Lesiones leves en el tubérculo	Menor a 10
2	Lesiones moderadas en el tubérculo	11 – 25
3	Lesiones graves en el tubérculo	26 – 50
4	Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo	Mayor a 51

Cuadro 06: Escala de evaluación de daños para *Epitrix* spp y *Phytophthora infestans* (mont) de Bary.

GRADO	ESCALA VISUAL	PORCENTAJE DE DAÑO
0	Plantas con hojas sanas, sin daño	0
1	Lesiones leves en las hojas	Menor a 10
2	Lesiones moderadas en las hojas	11 – 25
3	Lesiones graves en las hojas	26 – 50
4	Lesiones muy graves a extremadamente graves	Mayor a 51

Cuadro 07. Escala de daños para la evaluación de daños para rancha *Phytophthora infestans* (Mont de Bary).

GRADO	TAMAÑO DE LESION Y SEVERIDAD
0	0% del área cubierta por esclerotes
1	Indicios al 10%del área cubierto por esclerotes
2	11 a 20% del área cubierto por esclerotes
3	21 a 30% del área cubierto por esclerotes
4	Más del 30% del área cubierto por esclerotes

VALORES DE LA ESCALA	% INFECCIÓN		SÍNTOMAS
1	0		Sin síntomas de rancha
2	2.5	T razas - 5	Rancho presenta con 8 a máximo 10 lesiones por planta.
3	10	5 - < 15	Plantas lucen sanas, lesiones visibles a corta distancia. Lesiones o 20 foliolos destruidos
4	25	15 - < 35	Enfermedad es vista en la mayoría de plantas, 25% del follaje cubierto de lesiones o destruido.
5	50	35 - < 65	Parcelas aun verdes, pero en todas las plantas afectadas, hojas inferiores muertas .50% del follaje destruido.

6	75	65 - < 85	Plantas aun verdes con manchas marrones y 75 % de cada planta afectada. Hojas de la mitad inferiores muertas
7	90	85 - < 95	Solo las hojas superiores aun verdes, muchos tallos con lesiones grandes.
8	97.5	95 - < 100	Parcelas color marrón, pocas hojas apicales aun verdes. Mayoría de tallos lesionados o muertos.
9	100		Todas las hojas y tallos muertos.

Fuente: Mendoza, H. Y Mosquera, V. [2011)

Para expresar la preferencia o porcentaje de índice de daño de las plagas cortadoras como *Epitrix sp*, *Diabrotica sp*, *Alternaria solani*, *Spongospora subterránea*, *Phytophthora infestans*, se utilizó la Formula de kaspers, la cual es como sigue:

Formula de Kaspers:

$$\%ID = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100$$

Donde:

% ID = Porcentaje de índice de daño

n = Número de 'plantas con un grado determinado de daño.

V = Grado de daño en la escala (0 - 4)

N = Número total de plantas evaluadas

Z = Ultimo grado en la escala, en este caso =4

Para la evaluación de los daños se utilizó escalas o grados de daño .para lo cual se realizaron observaciones, considerando las siguientes fases fenológicas:

- **Emergencia:** se consideró el 50% de entradas que brotaron, Se evaluó en una sola fecha.
- **Floración:** Cuando la mitad de las entradas floreaban.

- **Madurez:** Cuando la planta cumplió su madurez fisiológico.

5.6 Conducción del experimento

5.6.1 Preparación del campo

Esta labor debe ser realizada con anterioridad a la siembra, el sistema de labranza implementado fue el de wachu con el apoyo de una chaquitaqlla que consistió en formar camellones con las dimensiones de 0.90 m aproximadamente entre surco y surco. El terreno proviene de un layme de 4 años.

5.6.2 Marcado del campo experimental

Para esta actividad se utilizó el yeso o diatomita, cordel y wincha, (fotografía 01) esta actividad se realizó el día 10 de noviembre del año 2016, quedando así bien distribuidos los surcos para cada entrada.

Fotografía 01: Trazado y replanteo del campo experimental



5.6.3 Selección de la semilla (tubérculo)

Actualmente el banco de Germoplasma ubicado en el Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (**CRIBA**), que se encuentra en el Centro Agronómico K'ayra, cuenta con una colección de 3 000 entradas de papa nativa. De las cuales se tomó al azar 100 entradas de papas nativas el día 25 de Octubre del año 2016, con el objetivo de realizar la evaluación de plagas y enfermedades, para luego ser trasladado el día 12 de Noviembre 2016.

Fotografía 02. Selección de semilla tubérculo



5.6.4 Siembra

Esta labor se realizó en el 12 de Noviembre del 2016, donde se instaló 100 entradas de papas nativas, en terrenos del agricultor Lucio Cajamarca en la Comunidad campesina de Lullucha. Para la siembra se tomó en cuenta el distanciamiento entre surcos de 0.80 m entre plantas de 0.30 m en donde se depositó una entrada por surco y un tubérculo por golpe previamente seleccionado, registrándolos correlativamente, luego se procedió al abonado con estiércol la cantidad de dos puñados por golpe y se complementó con

compomaster (20-20-20) la cantidad de 30 gramos aproximadamente por golpe y posterior tapado.

Fotografía 03: Siembra y codificación del material genético



5.6.5 Fertilización

La fertilización se realizó al momento de la siembra con estiércol y compomaster (20 -20-20) a razón de 30 gramos por golpe, para el primer aporque se utilizó urea la cantidad aproximada de 20 gramos por golpe.

5.6.6 Labores culturales

5.6.6.1 Aporques

Se realizó en dos oportunidades, el primer aporque fue el 12 de enero del 2017, cuando las plantas alcanzaron en promedio 20 cm de altura aproximadamente, esta labor se realizó con una lampa y con la finalidad de formar surcos altos así como facilitar la formación de tubérculo y evitar la emergencia de estolones hacia afuera. El segundo aporque fue el 10 de

febrero del 2017 para controlar la maleza y retapar los tubérculos que pudieran haber quedado expuestos por las precipitaciones pluviales.

5.6.7 Evaluación fitosanitaria

5.6.7.1 Plagas insectiles

Durante la conducción del experimento se observó principalmente el daño de pulgón (***Epitrix spp.***) y lorito verde (***Diabrotica spp.***) en las hojas.

Se evaluó el índice de daño con la ayuda de las escalas de daño definidas para este caso, se evaluó las 100 entradas de papas nativas cada entrada de 5 plantas haciendo un total de 500 plantas evaluadas. Se observaron los folíolos de cada planta identificando los daños ocasionados por ambas plagas. Como se sabe ***Epitrix spp*** hace perforaciones menos de 3mm en los folíolos, mientras que la ***Diabrotica spp*** come las hojas de forma irregular. Estos daños se evaluaron en dos fechas el daño de ***Epitrix spp*** y de ***Diabrotica spp***, siendo la primera evaluación después de la emergencia a los 35 días, la segunda evaluación fue a los 75 días, durante la floración del cultivo no se observaron más daños de estos insectos, por lo que no se hizo una tercera evaluación.

Para el cálculo del porcentaje de severidad causado por la larva del gorgojo de los andes se realizó en la fase de cosecha, la Evaluación se efectuó en forma visual previo corte de los tubérculos por la mitad, de acuerdo a una escala en categorías descritas de 1 a 5. Cabe mencionar que en estado de plántula no se observó el ataque por el gorgojo.

Fotografía 04: Evaluación en campo de ***Epitrix spp*** y de ***Diabrotica spp***



5.6.7.2 Enfermedades

Para la ranca (***Phytophthora infestans***) se realizó una sola evaluación cuando las lluvias eran constantes esto se hizo aproximadamente al 50% de floración de las entradas, el 20 de febrero. Asimismo, el 25 de febrero se evaluó la incidencia de ***Alternaria solani*** y ***Stenoptycha coelodactyla***, para lo cual también se utilizó escalas de daño. La enfermedad que se observó en el campo fue el virus del enrollamiento (PVY) en forma leve, para el mismo se hizo la observación a partir de las formas visibles de manifestación del virus entre ellas el enrollamiento de las hojas.

5.6.8 Controles fitosanitarios

Se realizó una aplicación de forma preventiva con fungicida RIDOMIL a la dosis de 20 gramos por mochila de 15 litros, debido a la conservación de material genético y evitar el ataque, principalmente de la ranca (***Phytophthora infestans***). Posteriormente no se aplicó ningún tipo de productos fitosanitarios, puesto que la finalidad del trabajo de investigación radica en conocer la preferencia de las plagas y enfermedades por alguno de los cultivares en estudio.

Al ver el ataque de insectos se puso trampas amarillas para de alguna manera controlar el ataque.

Fotografía 05: Utilizaciones de trampas amarillas



5.6.9 Cosecha

Esta actividad se efectuó el 20 de mayo del 2017, concluido el ciclo vegetativo de la papa, para lo cual se tomó en cuenta la madurez fisiológica que consiste con el amarillamiento y secado por completo de la parte aérea de la planta.

Al mismo tiempo se procedió a pesar y contar los tubérculos de cada entrada para obtener datos de peso con el fin de cuantificar el rendimiento para cada cultivar, para lo cual se utilizó, balanzas, etiquetas, mallas y una libreta de campo para anotar los pesos respectivos, una vez pesados los tubérculos de cada entrada.

Fotografía 06: Cosecha y pesado de las 100 entradas de papas.



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro: 3 Índice de daño foliar por *Epitrix sp.* Primera evaluación (a treinta días después de la siembra)

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	0	2	1	2	0	50%
2	UNAQP-1538	0	2	2	1	0	45%
3	UNAQP-2077	0	1	4	0	0	45%
4	UNAQP-3186	0	0	4	1	0	55%
5	UNAQP-3319	0	2	2	1	0	45%
6	UNAQP-4392	0	2	1	2	0	50%
7	UNAQP-1514	0	1	3	1	0	50%
8	UNAQP-3220	0	2	2	1	0	45%
9	UNAQP-1202	0	1	3	1	0	50%
10	UNAQP-1177	0	0	4	1	0	55%
11	UNAQP-3217	0	3	1	1	0	40%
12	UNAQP-544	0	2	2	1	0	45%
13	UNAQP-2894	0	1	3	1	0	50%
14	UNAQP-1501	0	1	2	2	0	55%
15	UNAQP-2071	0	1	4	0	0	45%
16	UNAQP-2964	0	2	2	1	0	45%
17	UNAQP-311	0	3	2	0	0	35%
18	UNAQP-3067	0	1	1	3	0	60%
19	UNAQP-1028	0	2	2	1	0	45%
20	UNAQP-1262	0	2	1	1	1	55%
21	UNAQP-1657	0	1	3	1	0	50%
22	UNAQP-7792	0	0	4	1	0	55%
23	UNAQP-1789	0	2	3	0	0	40%
24	UNAQP-2073	0	1	2	2	0	55%
25	UNAQP-892	0	2	1	2	0	50%
26	UNAQP-2294	0	1	3	1	0	50%
27	UNAQP-2901	0	2	2	1	0	45%
28	UNAQP-1381	0	1	3	1	0	50%
29	UNAQP-3270	0	2	3	0	0	40%
30	UNAQP-794	0	3	1	1	0	40%
31	UNAQP-3458	0	1	2	2	0	55%
32	UNAQP-2735	0	0	4	1	0	55%
33	UNAQP-3131	0	2	2	1	0	45%
34	UNAQP-877	0	2	3	0	0	40%
35	UNAQP-2705	0	2	1	2	0	50%
36	UNAQP-2931	0	2	2	1	0	45%
37	UNAQP-1055	0	1	3	1	0	50%
38	UNAQP-3455	0	0	3	2	0	60%
39	UNAQP-178	0	1	1	3	0	60%
40	UNAQP-1457	0	0	4	1	0	55%
41	UNAQP-1396	0	1	2	2	0	55%
42	UNAQP-1539	0	3	2	0	0	35%
43	UNAQP-301	0	2	1	2	0	50%
44	UNAQP-775	0	1	1	3	0	60%
45	UNAQP-3110	0	2	1	2	0	50%
46	UNAQP-786	0	1	3	1	0	50%
47	UNAQP-2046	0	1	1	3	0	60%
48	UNAQP-755	0	0	3	2	0	60%
49	UNAQP-133	0	1	4	0	0	45%
50	UNAQP-2115	0	0	3	2	0	60%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
51	UNAQP-2425	0	1	3	1	0	50%
52	UNAQP-2533	0	2	2	1	0	45%
53	UNAQP-2288	0	0	3	2	0	60%
54	UNAQP-2612	0	0	4	1	0	55%
55	UNAQP-1648	0	1	2	2	0	55%
56	UNAQP-419	0	1	3	1	0	50%
57	UNAQP-300	0	1	4	0	0	45%
58	UNAQP-2913	0	1	1	3	0	60%
59	UNAQP-2922	0	2	2	1	0	45%
60	UNAQP-3343	0	1	3	1	0	50%
61	UNAQP-205	0	0	3	2	0	60%
62	UNAQP-2056	0	0	4	1	0	55%
63	UNAQP-3431	0	1	2	2	0	55%
64	UNAQP-2709	0	1	2	2	0	55%
65	UNAQP-3131	0	1	2	2	0	55%
66	UNAQP-3024	0	2	3	0	0	40%
67	UNAQP-3029	0	1	3	1	0	50%
68	UNAQP-2736	0	1	2	2	0	55%
69	UNAQP-2920	0	0	3	2	0	60%
70	UNAQP-2429	0	2	1	2	0	50%
71	UNAQP-1376	0	1	1	3	0	60%
72	UNAQP-3076	0	2	2	1	0	45%
73	UNAQP-2486	0	0	4	1	0	55%
74	UNAQP-2732	0	1	3	1	0	50%
75	UNAQP-1376	0	2	3	0	0	40%
76	UNAQP-3081	0	2	3	0	0	40%
77	UNAQP-1156	0	1	1	3	0	60%
78	UNAQP-610	0	0	4	1	0	55%
79	UNAQP-611	0	0	4	1	0	55%
80	UNAQP-612	0	2	2	1	0	45%
81	UNAQP-613	0	0	3	2	0	60%
82	UNAQP-614	0	0	4	1	0	55%
83	UNAQP-615	0	1	2	2	0	55%
84	UNAQP-616	0	1	3	1	0	50%
85	UNAQP-617	0	1	4	0	0	45%
86	UNAQP-618	0	0	4	1	0	55%
87	UNAQP-619	0	0	4	1	0	55%
88	UNAQP-620	0	2	1	2	0	50%
89	UNAQP-621	0	1	4	0	0	45%
90	UNAQP-622	0	0	4	1	0	55%
91	UNAQP-623	0	2	2	1	0	45%
92	UNAQP-624	0	2	1	2	0	50%
93	UNAQP-625	0	1	3	1	0	50%
94	UNAQP-626	0	2	2	1	0	45%
95	UNAQP-627	0	2	1	1	1	55%
96	UNAQP-628	0	0	4	1	0	55%
97	UNAQP-629	0	3	1	1	0	40%
98	UNAQP-630	0	2	2	1	0	45%
99	UNAQP-631	0	1	3	1	0	50%
100	UNAQP-632	0	1	2	2	0	55%
SUMATORIA		0	121	250	127	2	
PROMEDIO		0.00%	24.20%	50.00%	25.40%	0.40%	

Incidencia de daño por *Epitrix spp.*

La evaluación realizada a los treinta días después de la siembra (ver cuadro 4) es en el tiempo que se apreció el índice de daño más alto así se tiene: Del total del germoplasma evaluado 121 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 250 plantas corresponden al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas), 127 plantas pertenecen al grado de daño 3 (Lesiones graves en las hojas) y dos plantas corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) Las entradas que tuvieron lesiones extremadamente graves con 60% de índice de daño son: UNAQP-1156, UNQP-1376, UNAQP-613, UNAQP-2920, UNAQP-205, UNAQP-2913, UNAQP-755, UNAQP-2115, UNAQP-2288, UNAQP- 775, UNAQP-2046, UNAQP-178, UNAQP-3455, UNAQP-3067, también se registró dos entradas UNAQP-311 y UNAQP-1539 con grado de tolerancia al ataque de esta plaga con un índice de daño de solo 35%.

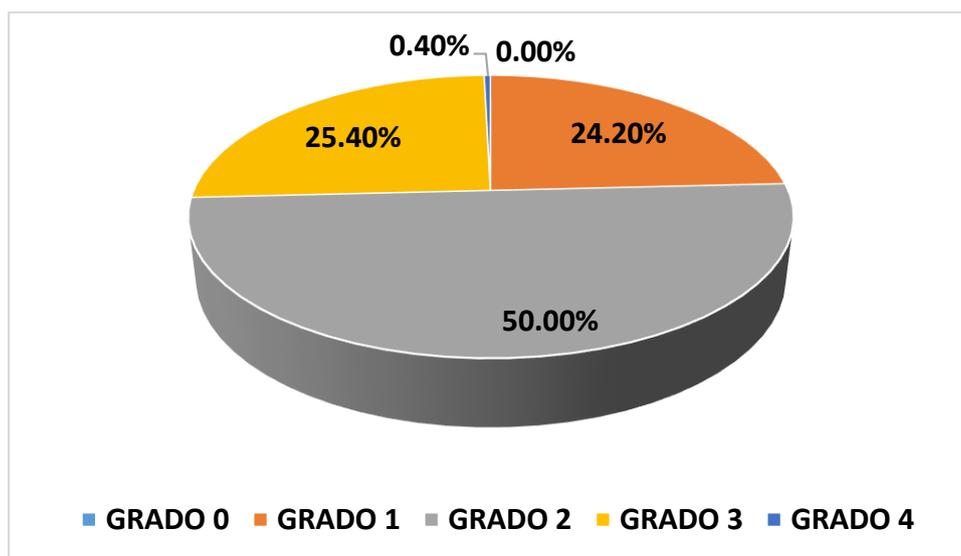


Grafico 1 Porcentaje de daño ocasionado por *Epitrix sp* a los treinta días después de la siembra.

Según el grafico 01 se tiene que el mayor porcentaje de plantas dañadas corresponde al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas) con 50.00%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 25.40%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 24.20%, grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) con 0.40% y para el grado 0 no se registró ninguna planta.

Cuadro:4 Índice de daño foliar por *Epitrix sp.* Segunda evaluación (a los sesenta días después de la siembra).

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	0	4	1	0	0	30%
2	UNAQP-1538	0	2	3	0	0	40%
3	UNAQP-2077	0	3	2	0	0	35%
4	UNAQP-3186	0	3	1	1	0	40%
5	UNAQP-3319	0	4	1	0	0	30%
6	UNAQP-4392	0	2	3	0	0	40%
7	UNAQP-1514	0	4	1	0	0	30%
8	UNAQP-3220	0	3	2	0	0	35%
9	UNAQP-1202	0	3	1	1	0	40%
10	UNAQP-1177	0	3	2	0	0	35%
11	UNAQP-3217	0	4	1	0	0	30%
12	UNAQP-544	0	2	3	0	0	40%
13	UNAQP-2894	0	3	2	0	0	35%
14	UNAQP-1501	0	3	1	1	0	40%
15	UNAQP-2071	0	4	1	0	0	30%
16	UNAQP-2964	0	2	3	0	0	40%
17	UNAQP-311	0	4	1	0	0	30%
18	UNAQP-3067	0	1	3	1	0	50%
19	UNAQP-1028	0	2	3	0	0	40%
20	UNAQP-1262	0	2	2	1	0	45%
21	UNAQP-1657	0	3	2	0	0	35%
22	UNAQP-7792	0	2	2	1	0	45%
23	UNAQP-1789	0	3	2	0	0	35%
24	UNAQP-2073	0	2	2	1	0	45%
25	UNAQP-892	0	1	4	0	0	45%
26	UNAQP-2294	0	3	2	0	0	35%
27	UNAQP-2901	0	3	2	0	0	35%
28	UNAQP-1381	0	2	3	0	0	40%
29	UNAQP-3270	0	3	2	0	0	35%
30	UNAQP-794	0	2	2	1	0	45%
31	UNAQP-3458	0	3	2	0	0	35%
32	UNAQP-2735	0	2	2	1	0	45%
33	UNAQP-3131	0	1	4	0	0	45%
34	UNAQP-877	0	3	2	0	0	35%
35	UNAQP-2705	0	3	2	0	0	35%
36	UNAQP-2931	0	3	2	0	0	35%
37	UNAQP-1055	0	1	4	0	0	45%
38	UNAQP-3455	0	2	3	0	0	40%
39	UNAQP-178	0	2	2	1	0	45%
40	UNAQP-1457	0	3	2	0	0	35%
41	UNAQP-1396	0	1	3	1	0	50%
42	UNAQP-1539	0	2	2	1	0	45%
43	UNAQP-301	0	2	2	1	0	45%
44	UNAQP-775	0	1	3	1	0	50%
45	UNAQP-3110	0	3	1	1	0	40%
46	UNAQP-786	0	2	3	0	0	40%
47	UNAQP-2046	0	1	2	2	0	55%
48	UNAQP-755	0	1	3	1	0	50%
49	UNAQP-133	0	3	2	0	0	35%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
51	UNAQP-2425	0	2	2	1	0	45%
52	UNAQP-2533	0	2	3	0	0	40%
53	UNAQP-2288	0	2	2	1	0	45%
54	UNAQP-2612	0	1	3	1	0	50%
55	UNAQP-1648	0	2	2	1	0	45%
56	UNAQP-419	0	1	4	0	0	45%
57	UNAQP-300	0	2	3	0	0	40%
58	UNAQP-2913	0	1	2	2	0	55%
59	UNAQP-2922	0	3	2	0	0	35%
60	UNAQP-3343	0	1	4	0	0	45%
61	UNAQP-205	0	2	3	0	0	40%
62	UNAQP-2056	0	2	3	0	0	40%
63	UNAQP-3431	0	2	1	2	0	50%
64	UNAQP-2709	0	2	2	1	0	45%
65	UNAQP-3131	0	1	2	2	0	55%
66	UNAQP-3024	0	2	3	0	0	40%
67	UNAQP-3029	0	3	2	0	0	35%
68	UNAQP-2736	0	1	3	1	0	50%
69	UNAQP-2920	0	3	1	1	0	40%
70	UNAQP-2429	0	2	2	1	0	45%
71	UNAQP-1376	0	1	2	2	0	55%
72	UNAQP-3076	0	2	3	0	0	40%
73	UNAQP-2486	0	3	2	0	0	35%
74	UNAQP-2732	0	2	2	1	0	45%
75	UNAQP-1376	0	4	1	0	0	30%
76	UNAQP-3081	0	2	2	1	0	45%
77	UNAQP-1156	0	2	2	1	0	45%
78	UNAQP-610	0	1	3	1	0	50%
79	UNAQP-611	0	3	1	1	0	40%
80	UNAQP-612	0	2	3	0	0	40%
81	UNAQP-613	0	1	2	2	0	55%
82	UNAQP-614	0	1	3	1	0	50%
83	UNAQP-615	0	3	2	0	0	35%
84	UNAQP-616	0	1	3	1	0	50%
85	UNAQP-617	0	2	2	1	0	45%
86	UNAQP-618	0	3	2	0	0	35%
87	UNAQP-619	0	2	2	1	0	45%
88	UNAQP-620	0	3	2	0	0	35%
89	UNAQP-621	0	2	2	1	0	45%
90	UNAQP-622	0	1	3	1	0	50%
91	UNAQP-623	0	3	2	0	0	35%
92	UNAQP-624	0	3	2	0	0	35%
93	UNAQP-625	0	3	2	0	0	35%
94	UNAQP-626	0	1	4	0	0	45%
95	UNAQP-627	0	2	3	0	0	40%
96	UNAQP-628	0	2	3	0	0	40%
97	UNAQP-629	0	2	3	0	0	40%
98	UNAQP-630	0	2	2	1	0	45%
99	UNAQP-631	0	1	3	1	0	50%
100	UNAQP-632	0	2	2	1	0	45%
SUMATORIA		0	221	228	51	0	
PROMEDIO		0.00%	44.20%	45.60%	10.20%	0.00%	

> **SEGUNDA EVALUACIÓN INCIDENCIA DE DAÑO POR *Epitrix spp.***

La evaluación realizada correspondiente a la segunda fase a los sesenta días después de la siembra (ver cuadro 5), se tiene los siguientes resultados de acuerdo a la escala de daño donde: De las 500 plantas evaluadas 221 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 228 plantas corresponden al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas), 51 plantas pertenecen al grado de daño 3 (Lesiones graves en las hojas) y no se encontró plantas corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves), tampoco se encontró el grado de daño 0 (plantas sanas).

Las entradas que tuvieron lesiones muy graves a extremadamente graves hasta un 55% de índice de daño son: UNAQP-2046 (Puka qowe sullu), UNQP-2913 (Qowe sullu), UNAQP-3131(yuraq saysiray), UNAQP-1376 (Soqo poro), UNAQP-613 (Muro poma lonto) siendo con mayor susceptibilidad al ataque de esta plaga.

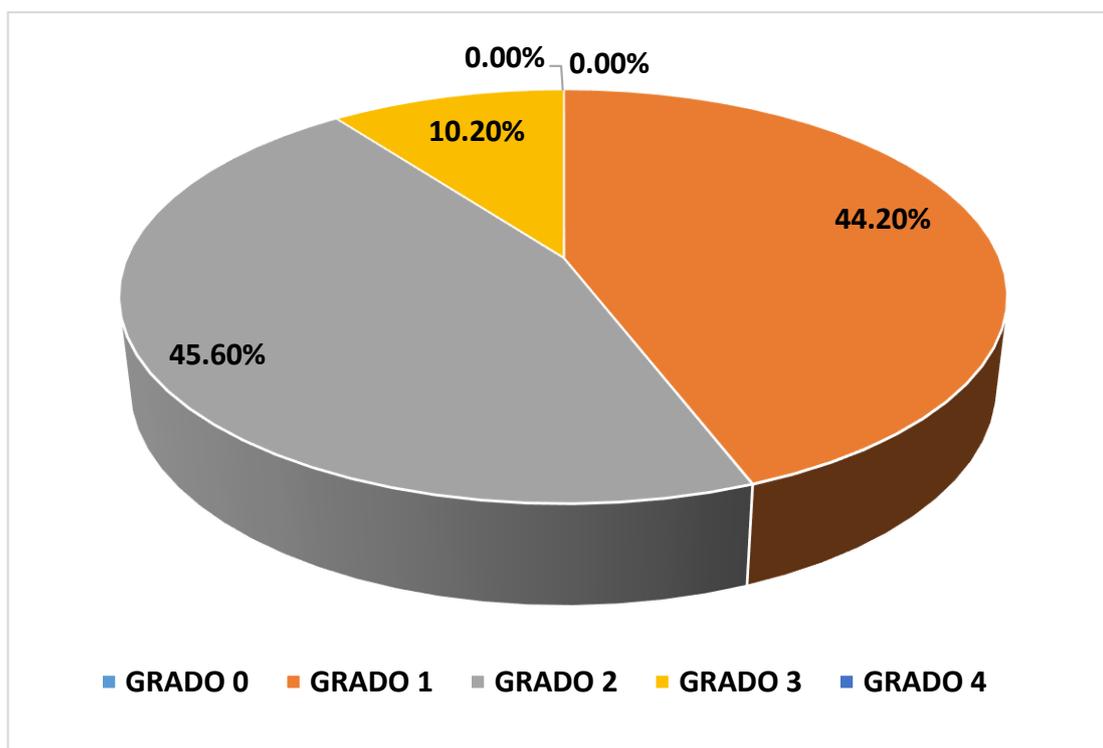


Grafico 2 Porcentaje de daño ocasionado por *Epitrix sp.* Segunda evaluación a los sesenta días después de la siembra.

Según el grafico 2 correspondiente a la segunda evaluación esto a los sesenta días después de la siembra, se tiene que el mayor porcentaje de plantas dañadas corresponde al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas) con 45.60%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 10.20%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 44.20%, grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) con 0.00% y para el grado 0 (hojas sanas) no se tuvo ninguna planta.

Cuadro: 5 Índice de daño foliar por *Diabrotica sp* primera evaluación a treinta días después de la siembra.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	0	2	3	0	0	40%
2	UNAQP-1538	0	4	1	0	0	30%
3	UNAQP-2077	0	3	2	0	0	35%
4	UNAQP-3186	0	4	1	0	0	30%
5	UNAQP-3319	0	2	3	0	0	40%
6	UNAQP-4392	0	2	2	1	0	45%
7	UNAQP-1514	0	3	2	0	0	35%
8	UNAQP-3220	0	3	2	0	0	35%
9	UNAQP-1202	0	3	1	1	0	40%
10	UNAQP-1177	0	4	1	0	0	30%
11	UNAQP-3217	0	3	2	0	0	35%
12	UNAQP-544	0	3	1	1	0	40%
13	UNAQP-2894	0	2	3	0	0	40%
14	UNAQP-1501	0	2	2	1	0	45%
15	UNAQP-2071	0	2	3	0	0	40%
16	UNAQP-2964	0	2	3	0	0	40%
17	UNAQP-311	0	5	0	0	0	25%
18	UNAQP-3067	0	2	3	0	0	40%
19	UNAQP-1028	0	4	1	0	0	30%
20	UNAQP-1262	0	2	2	1	0	45%
21	UNAQP-1657	0	3	1	1	0	40%
22	UNAQP-7792	0	1	4	0	0	45%
23	UNAQP-1789	0	3	2	0	0	35%
24	UNAQP-2073	0	3	1	1	0	40%
25	UNAQP-892	0	2	3	0	0	40%
26	UNAQP-2294	0	3	1	1	0	40%
27	UNAQP-2901	0	4	1	0	0	30%
28	UNAQP-1381	0	2	3	0	0	40%
29	UNAQP-3270	0	3	2	0	0	35%
30	UNAQP-794	0	4	1	0	0	30%
31	UNAQP-3458	0	5	0	0	0	25%
32	UNAQP-2735	0	1	4	0	0	45%
33	UNAQP-3131	0	2	2	1	0	45%
34	UNAQP-877	0	3	2	0	0	35%
35	UNAQP-2705	0	3	1	1	0	40%
36	UNAQP-2931	0	4	1	0	0	30%
37	UNAQP-1055	0	2	3	0	0	40%
38	UNAQP-3455	0	2	2	1	0	45%
39	UNAQP-178	0	3	1	1	0	40%
40	UNAQP-1457	0	3	2	0	0	35%

Continúa...

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
41	UNAQP-1396	0	4	1	0	0	30%
42	UNAQP-1539	0	2	3	0	0	40%
43	UNAQP-301	0	3	1	1	0	40%
44	UNAQP-775	0	2	3	0	0	40%
45	UNAQP-3110	0	3	2	0	0	35%
46	UNAQP-786	0	1	4	0	0	45%
47	UNAQP-2046	0	2	2	1	0	45%
48	UNAQP-755	0	2	3	0	0	40%
49	UNAQP-133	0	4	1	0	0	30%
50	UNAQP-2115	0	2	3	0	0	40%
51	UNAQP-2425	0	3	2	0	0	35%
52	UNAQP-2533	0	2	2	1	0	45%
53	UNAQP-2288	0	2	3	0	0	40%
54	UNAQP-2612	0	2	2	1	0	45%
55	UNAQP-1648	0	5	0	0	0	25%
56	UNAQP-419	0	2	2	1	0	45%
57	UNAQP-300	0	3	2	0	0	35%
58	UNAQP-2913	0	3	2	0	0	35%
59	UNAQP-2922	0	3	1	1	0	40%
60	UNAQP-3343	0	2	2	1	0	45%
61	UNAQP-205	0	2	3	0	0	40%
62	UNAQP-2056	0	1	4	0	0	45%
63	UNAQP-3431	0	4	1	0	0	30%
64	UNAQP-2709	0	2	2	1	0	45%
65	UNAQP-3131	0	3	2	0	0	35%
66	UNAQP-3024	0	5	0	0	0	25%
67	UNAQP-3029	0	2	3	0	0	40%
68	UNAQP-2736	0	3	1	1	0	40%
69	UNAQP-2920	0	4	1	0	0	30%
70	UNAQP-2429	0	3	2	0	0	35%
71	UNAQP-1376	0	2	2	1	0	45%
72	UNAQP-3076	0	3	2	0	0	35%
73	UNAQP-2486	0	4	1	0	0	30%
74	UNAQP-2732	0	2	3	0	0	40%
75	UNAQP-1376	0	2	2	1	0	45%
76	UNAQP-3081	0	2	3	0	0	40%
77	UNAQP-1156	0	3	2	0	0	35%
78	UNAQP-610	0	2	2	1	0	45%
79	UNAQP-611	0	2	3	0	0	40%
80	UNAQP-612	0	2	2	1	0	45%
81	UNAQP-613	0	5	0	0	0	25%
82	UNAQP-614	0	2	2	1	0	45%
83	UNAQP-615	0	3	2	0	0	35%
84	UNAQP-616	0	3	2	0	0	35%
85	UNAQP-617	0	3	1	1	0	40%
86	UNAQP-618	0	2	2	1	0	45%
87	UNAQP-619	0	2	3	0	0	40%
88	UNAQP-620	0	1	4	0	0	45%
89	UNAQP-621	0	4	1	0	0	30%
90	UNAQP-622	0	2	2	1	0	45%
91	UNAQP-623	0	3	2	0	0	35%
92	UNAQP-624	0	5	0	0	0	25%
93	UNAQP-625	0	3	2	0	0	35%
94	UNAQP-626	0	1	4	0	0	45%
95	UNAQP-627	0	2	3	0	0	40%
96	UNAQP-628	0	1	4	0	0	45%
97	UNAQP-629	0	4	1	0	0	30%
98	UNAQP-630	0	2	2	1	0	45%
99	UNAQP-631	0	3	2	0	0	35%
100	UNAQP-632	0	5	0	0	0	25%
SUMATORIA		0	274	196	30	0	
PROMEDIO		0.00%	54.80%	39.20%	6.00%	0.00%	

Primera evaluación incidencia de daño por *Diabrotica spp.*

La evaluación realizada correspondiente a la primera fase a los treinta días después de la siembra (ver cuadro 6), se tiene los siguientes resultados de acuerdo a la escala de daño para esta plaga donde: De las 500 plantas evaluadas 274 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 196 plantas corresponden al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas), 30 plantas pertenecen al grado de daño 3 (Lesiones graves en las hojas) y no se encontró plantas corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves), tampoco se encontró el grado de daño 0 (plantas sanas). Las entradas que tuvieron lesiones graves en las hojas con 45% de incidencia de daño son: UNAQP-786, UNAQP-2046, UNAQP-3455, UNAQP-3131, UNAQP-2735, UNAQP-205, UNAQP-2612, UNAQP-1262, UNAQP-7792, UNAQP-4392, UNAQP-1501, entre otros que se mencionan en el cuadro de resultados.

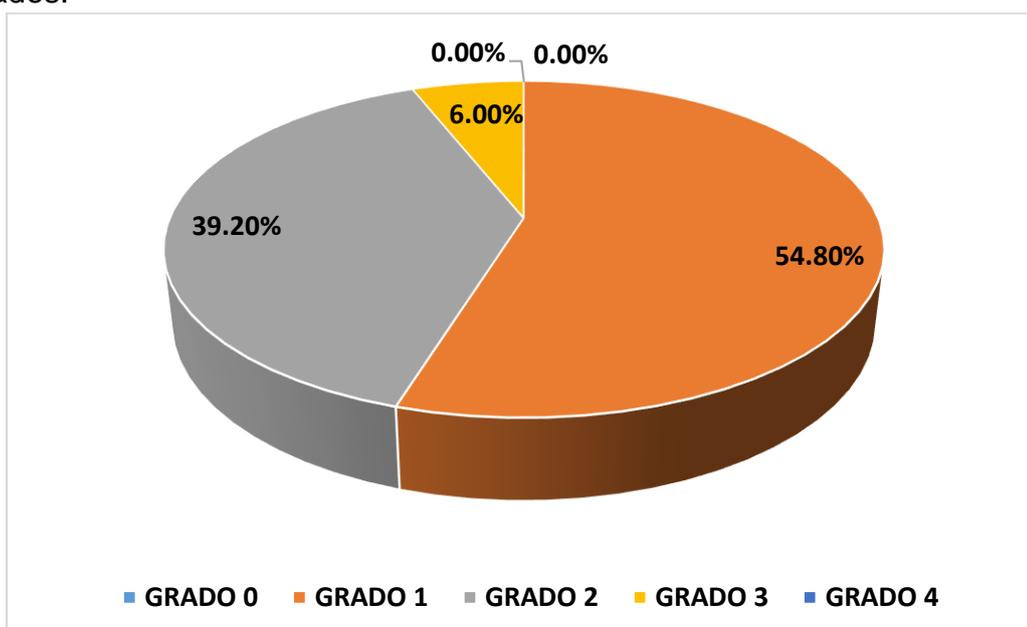


Grafico 3 Porcentaje de daño ocasionado por *Diabrotica sp* primera evaluación a los sesenta días después de la siembra.

Según el grafico 03 correspondiente a la primera evaluación ocasionado por la *Diabrotica sp.* esto a los treinta días después de la siembra, se tiene los siguientes porcentajes de plantas dañadas corresponde al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas) con 39.20%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 6.00%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 54.80%, grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) con 0.00% y para el grado 0 (hojas sanas) no se tuvo ninguna planta identificada.

Cuadro 6: Índice de daño foliar por *Diabrotica sp.* Segunda evaluación a los sesenta días.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	0	3	2	0	0	35%
2	UNAQP-1538	0	3	1	1	0	40%
3	UNAQP-2077	0	4	1	0	0	30%
4	UNAQP-3186	0	4	1	0	0	30%
5	UNAQP-3319	0	3	2	0	0	35%
6	UNAQP-4392	0	2	3	0	0	40%
7	UNAQP-1514	0	4	1	0	0	30%
8	UNAQP-3220	0	3	1	1	0	40%
9	UNAQP-1202	0	3	2	0	0	35%
10	UNAQP-1177	0	3	1	1	0	40%
11	UNAQP-3217	0	4	1	0	0	30%
12	UNAQP-544	0	3	2	0	0	35%
13	UNAQP-2894	0	3	2	0	0	35%
14	UNAQP-1501	0	3	1	1	0	40%
15	UNAQP-2071	0	3	2	0	0	35%
16	UNAQP-2964	0	3	1	1	0	40%
17	UNAQP-311	0	4	1	0	0	30%
18	UNAQP-3067	0	3	2	0	0	35%
19	UNAQP-1028	0	5	0	0	0	25%
20	UNAQP-1262	0	3	1	1	0	40%
21	UNAQP-1657	0	3	2	0	0	35%
22	UNAQP-7792	0	2	3	0	0	40%
23	UNAQP-1789	0	4	1	0	0	30%
24	UNAQP-2073	0	3	2	0	0	35%
25	UNAQP-892	0	2	3	0	0	40%
26	UNAQP-2294	0	3	2	0	0	35%
27	UNAQP-2901	0	3	1	1	0	40%
28	UNAQP-1381	0	4	1	0	0	30%
29	UNAQP-3270	0	3	2	0	0	35%
30	UNAQP-794	0	3	2	0	0	35%
31	UNAQP-3458	0	5	0	0	0	25%
32	UNAQP-2735	0	2	3	0	0	40%
33	UNAQP-3131	0	3	2	0	0	35%
34	UNAQP-877	0	4	1	0	0	30%
35	UNAQP-2705	0	3	2	0	0	35%
36	UNAQP-2931	0	5	0	0	0	25%
37	UNAQP-1055	0	4	1	0	0	30%
38	UNAQP-3455	0	3	1	1	0	40%
39	UNAQP-178	0	3	2	0	0	35%
40	UNAQP-1457	0	4	1	0	0	30%
41	UNAQP-1396	0	5	0	0	0	25%
42	UNAQP-1539	0	3	2	0	0	35%
43	UNAQP-301	0	3	2	0	0	35%
44	UNAQP-775	0	4	1	0	0	30%
45	UNAQP-3110	0	4	1	0	0	30%
46	UNAQP-786	0	3	2	0	0	35%
47	UNAQP-2046	0	2	3	0	0	40%
48	UNAQP-755	0	2	3	0	0	40%
49	UNAQP-133	0	5	0	0	0	25%
50	UNAQP-2115	0	2	3	0	0	40%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
51	UNAQP-2425	0	4	1	0	0	30%
52	UNAQP-2533	0	3	2	0	0	35%
53	UNAQP-2288	0	4	1	0	0	30%
54	UNAQP-2612	0	5	0	0	0	25%
55	UNAQP-1648	0	5	0	0	0	25%
56	UNAQP-419	0	3	1	1	0	40%
57	UNAQP-300	0	3	2	0	0	35%
58	UNAQP-2913	0	4	1	0	0	30%
59	UNAQP-2922	0	3	2	0	0	35%
60	UNAQP-3343	0	2	3	0	0	40%
61	UNAQP-205	0	2	3	0	0	40%
62	UNAQP-2056	0	3	2	0	0	35%
63	UNAQP-3431	0	5	0	0	0	25%
64	UNAQP-2709	0	3	2	0	0	35%
65	UNAQP-3131	0	4	1	0	0	30%
66	UNAQP-3024	0	5	0	0	0	25%
67	UNAQP-3029	0	3	2	0	0	35%
68	UNAQP-2736	0	4	1	0	0	30%
69	UNAQP-2920	0	2	3	0	0	40%
70	UNAQP-2429	0	3	2	0	0	35%
71	UNAQP-1376	0	2	3	0	0	40%
72	UNAQP-3076	0	3	2	0	0	35%
73	UNAQP-2486	0	5	0	0	0	25%
74	UNAQP-2732	0	2	3	0	0	40%
75	UNAQP-1376	0	3	2	0	0	35%
76	UNAQP-3081	0	2	3	0	0	40%
77	UNAQP-1156	0	4	1	0	0	30%
78	UNAQP-610	0	3	2	0	0	35%
79	UNAQP-611	0	2	3	0	0	40%
80	UNAQP-612	0	4	1	0	0	30%
81	UNAQP-613	0	3	1	1	0	40%
82	UNAQP-614	0	4	1	0	0	30%
83	UNAQP-615	0	5	0	0	0	25%
84	UNAQP-616	0	4	1	0	0	30%
85	UNAQP-617	0	3	2	0	0	35%
86	UNAQP-618	0	3	2	0	0	35%
87	UNAQP-619	0	3	1	1	0	40%
88	UNAQP-620	0	4	1	0	0	30%
89	UNAQP-621	0	3	2	0	0	35%
90	UNAQP-622	0	3	2	0	0	35%
91	UNAQP-623	0	3	1	1	0	40%
92	UNAQP-624	0	4	1	0	0	30%
93	UNAQP-625	0	3	2	0	0	35%
94	UNAQP-626	0	1	4	0	0	45%
95	UNAQP-627	0	2	3	0	0	40%
96	UNAQP-628	0	1	4	0	0	45%
97	UNAQP-629	0	4	1	0	0	30%
98	UNAQP-630	0	3	2	0	0	35%
99	UNAQP-631	0	3	1	1	0	40%
100	UNAQP-632	0	4	1	0	0	30%
SUMATORIA		0	328	159	13	0	
PROMEDIO		0.00%	65.60%	31.80%	2.60%	0.00%	

Segunda evaluación incidencia de daño por *Diabrotica spp.*

La evaluación se realizó en su segunda fase a los sesenta días después de la siembra (ver cuadro 7), se tiene los siguientes resultados de acuerdo a la escala de daño para esta plaga donde: De las 500 plantas evaluadas 328 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 159 plantas corresponden al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas), 13 plantas pertenecen al grado de daño 3 (Lesiones graves en las hojas) y no se encontró plantas corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves), tampoco se encontró el grado de daño 0 (plantas sanas).

Las entradas que tuvieron lesiones moderadas en las hojas con 45% de incidencia de daño son: 2 entradas que están registradas en el cuadro .

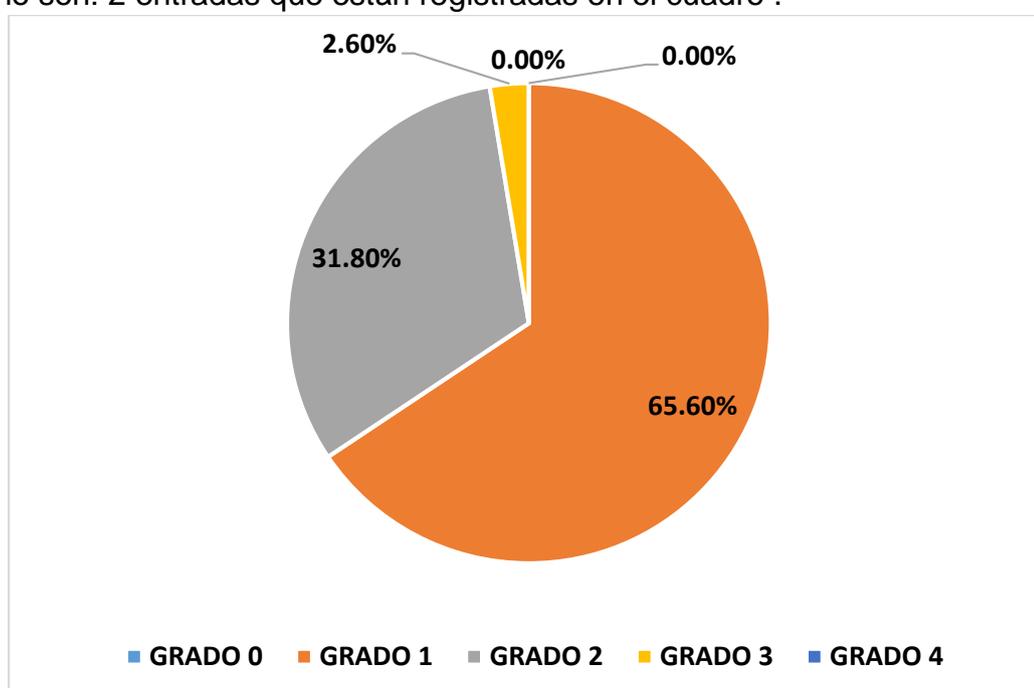


Grafico 4 Porcentaje de daño ocasionado por *Diabrotica sp* primera evaluación a los sesenta días después de la siembra.

Según el grafico 04 correspondiente a la segunda evaluación ocasionado por la *Diabrotica Sp*. esto a los sesenta días después de la siembra, se tiene los siguientes porcentajes del total plantas dañadas corresponde al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas) con 31.80%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 2.60%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 65.60%, grado 4 (Lesiones muy

graves a extremadamente graves) con 0.00% y para el grado 0 (hojas sanas) no se tuvo ninguna planta identificada.

Cuadro 7 incidencia de daño por *Phytophthora infestans* (Mont de Bary) a los noventa días después de la siembra.

Id	Entrada	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	GRADO 5	GRADO 6	GRADO 7	GRADO 8	GRADO 9	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
2	UNAQP-1538	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
3	UNAQP-2077	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
4	UNAQP-3186	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
5	UNAQP-3319	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
6	UNAQP-4392	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
7	UNAQP-1514	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
8	UNAQP-3220	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
9	UNAQP-1202	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
10	UNAQP-1177	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
11	UNAQP-3217	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
12	UNAQP-544	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
13	UNAQP-2894	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
14	UNAQP-1501	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
15	UNAQP-2071	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
16	UNAQP-2964	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
17	UNAQP-311	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
18	UNAQP-3067	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
19	UNAQP-1028	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
20	UNAQP-1262	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
21	UNAQP-1657	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
22	UNAQP-7792	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
23	UNAQP-1789	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
24	UNAQP-2073	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
25	UNAQP-892	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
26	UNAQP-2294	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
27	UNAQP-2901	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
28	UNAQP-1381	0	1	2	2	0	0	0	0	0	36%
29	UNAQP-3270	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
30	UNAQP-794	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
31	UNAQP-3458	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
32	UNAQP-2735	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
33	UNAQP-3131	0	2	2	1	0	0	0	0	0	31%
34	UNAQP-877	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
35	UNAQP-2705	0	1	2	2	0	0	0	0	0	36%
36	UNAQP-2931	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
37	UNAQP-1055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
38	UNAQP-3455	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
39	UNAQP-178	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
40	UNAQP-1457	0	1	3	1	0	0	0	0	0	33%
41	UNAQP-1396	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
42	UNAQP-1539	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
43	UNAQP-301	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
44	UNAQP-775	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
45	UNAQP-3110	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
46	UNAQP-786	0	1	3	1	0	0	0	0	0	33%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	GRADO 5	GRADO 6	GRADO 7	GRADO 8	GRADO 9	ÍNDICE DE DAÑO
47	UNAQP-2046	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
48	UNAQP-755	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
49	UNAQP-133	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
50	UNAQP-2115	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
51	UNAQP-2425	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
52	UNAQP-2533	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
53	UNAQP-2288	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
54	UNAQP-2612	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
55	UNAQP-1648	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
56	UNAQP-419	0	1	3	1	0	0	0	0	0	33%
57	UNAQP-300	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
58	UNAQP-2913	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
59	UNAQP-2922	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
60	UNAQP-3343	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
61	UNAQP-205	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
62	UNAQP-2056	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
63	UNAQP-3431	0	1	1	3	0	0	0	0	0	38%
64	UNAQP-2709	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
65	UNAQP-3131	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
66	UNAQP-3024	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
67	UNAQP-3029	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
68	UNAQP-2736	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
69	UNAQP-2920	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
70	UNAQP-2429	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
71	UNAQP-1376	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
72	UNAQP-3076	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
73	UNAQP-2486	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
74	UNAQP-2732	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
75	UNAQP-1376	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
76	UNAQP-3081	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
77	UNAQP-1156	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
78	UNAQP-610	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
79	UNAQP-611	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
80	UNAQP-612	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
81	UNAQP-613	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
82	UNAQP-614	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
83	UNAQP-615	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
84	UNAQP-616	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
85	UNAQP-617	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
86	UNAQP-618	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
87	UNAQP-619	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
88	UNAQP-620	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
89	UNAQP-621	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
90	UNAQP-622	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
91	UNAQP-623	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
92	UNAQP-624	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
93	UNAQP-625	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
94	UNAQP-626	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
95	UNAQP-627	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
96	UNAQP-628	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
97	UNAQP-629	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
98	UNAQP-630	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
99	UNAQP-631	0	2	3	0	0	0	0	0	0	29%
100	UNAQP-632	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
SUMATORIA		250	135	86	29	0	0	0	0	0	
PROMEDIO		50%	27%	17%	6%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

Evaluación de severidad de *Phytophthora Infestans*

Según el cuadro 8 Para esta enfermedad la incidencia no fue significativa de las 100 entradas en estudio, la causa fue es que hubo poca lluvia y las condiciones no fueron favorables para la proliferación del hongo, también muchas de las entradas de estas papas nativas que según el cuadro 05 se encontraron 50 entradas que tienen un alto grado de tolerancia a esta enfermedad entre ellas tenemos los siguientes cultivares más conocidas: UNAQP-1538, UNAQP-7792, UNAQP- 3319, UNAQP-1789, UNAQP-1514, UNAQP-892, UNAQP-1177, UNAQP-2894, UNAQP-2071, UNAQP-2964, UNAQP-2901, UNAQP-1028, UNAQP-794, sin ningún rasgo de síntoma de rancho porque estos genotipos de papa tienen el tipo de resistencia horizontal gobernado por muchos genes llamados también resistencia duraderas y estos pueden servir para mejora genética en papa.

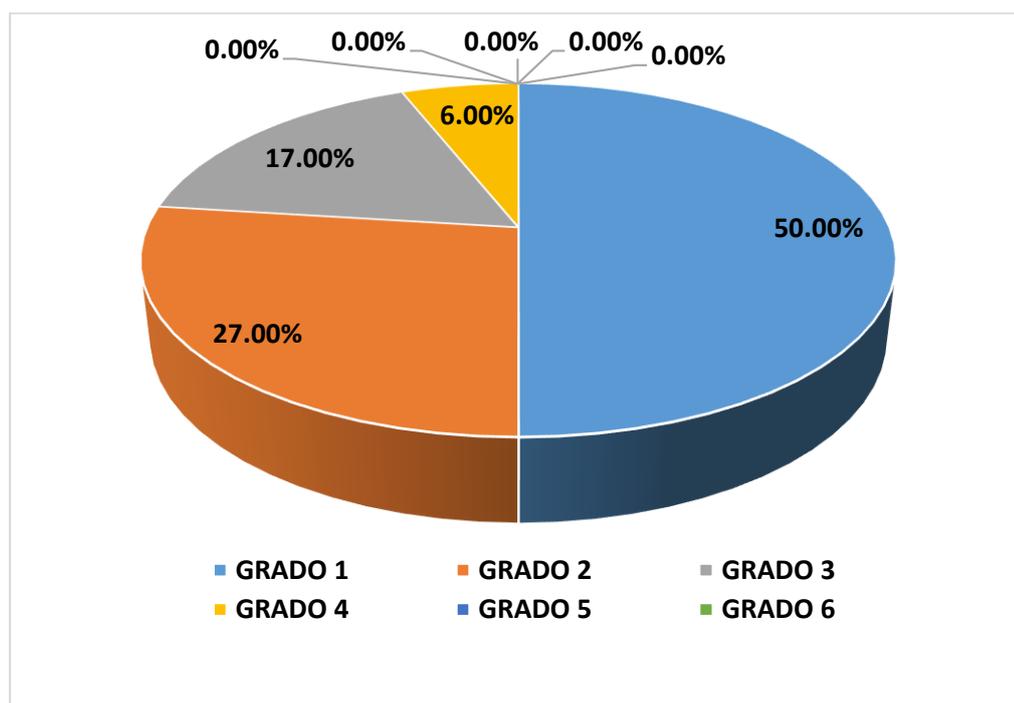


Gráfico 5 Porcentaje de daño ocasionado por *Phytophthora infestans*, a los noventa días después de la siembra.

Según el gráfico 5 se tiene los siguientes porcentajes de daño 50.00% pertenecen al grado 1 (plantas sin rasgo de lesiones), 27.00% al grado 2 (Rancho presenta con 8 y máximo 10 lesiones por planta), 17.00% grado 3 (Plantas lucen sanas, lesiones visibles a corta distancia. Lesiones o 20 folíolos destruidos), 6.00% grado de daño

4 (Enfermedad es vista en la mayoría de plantas, 25% del follaje cubierto de lesiones o destruido), para los grados de daño 5, 6, 7, 8, y 9 no se encontraron plantas dañadas.

Cuadro 8 Incidencia de daño por virus a los 70 días después de la siembra

Id	Entrada	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	4	1	0	0	30%
2	UNAQP-1538	3	2	0	0	35%
3	UNAQP-2077	3	1	1	0	40%
4	UNAQP-3186	4	1	0	0	30%
5	UNAQP-3319	1	3	0	1	50%
6	UNAQP-4392	1	2	2	0	50%
7	UNAQP-1514	1	3	1	0	45%
8	UNAQP-3220	4	1	0	0	10%
9	UNAQP-1202	0	2	2	1	70%
10	UNAQP-1177	5	0	0	0	0%
11	UNAQP-3217	5	0	0	0	0%
12	UNAQP-544	3	0	0	2	40%
13	UNAQP-2894	4	1	0	0	30%
14	UNAQP-1501	3	2	0	0	35%
15	UNAQP-2071	3	1	1	0	40%
16	UNAQP-2964	4	1	0	0	30%
17	UNAQP-311	4	1	0	0	10%
18	UNAQP-3067	3	2	0	0	20%
19	UNAQP-1028	1	3	1	0	45%
20	UNAQP-1262	5	0	0	0	0%
21	UNAQP-1657	4	1	0	0	10%
22	UNAQP-7792	3	1	1	0	25%
23	UNAQP-1789	5	0	0	0	0%
24	UNAQP-2073	3	2	0	0	20%
25	UNAQP-892	1	4	0	0	40%
26	UNAQP-2294	1	2	2	0	50%
27	UNAQP-2901	3	1	1	0	40%
28	UNAQP-1381	4	1	0	0	30%
29	UNAQP-3270	5	0	0	0	0%
30	UNAQP-794	5	0	0	0	0%
31	UNAQP-3458	5	0	0	0	0%
32	UNAQP-2735	5	0	0	0	0%
33	UNAQP-3131	0	2	3	0	65%
34	UNAQP-877	5	0	0	0	0%
35	UNAQP-2705	4	1	0	0	10%
36	UNAQP-2931	1	4	0	0	40%
37	UNAQP-1055	3	2	0	0	20%
38	UNAQP-3455	3	0	2	0	30%
39	UNAQP-178	1	4	0	0	40%
40	UNAQP-1457	2	3	0	0	30%
41	UNAQP-1396	5	0	0	0	0%
42	UNAQP-1539	1	4	0	0	40%
43	UNAQP-301	5	0	0	0	0%
44	UNAQP-775	1	4	0	0	40%
45	UNAQP-3110	0	5	0	0	50%
46	UNAQP-786	4	1	0	0	10%
47	UNAQP-2046	2	3	0	0	30%
48	UNAQP-755	1	2	2	0	50%
49	UNAQP-133	0	3	2	0	60%
50	UNAQP-2115	5	0	0	0	0%

...Viene

Id	Entrada	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
51	UNAQP-2425	3	2	0	0	20%
52	UNAQP-2533	4	1	0	0	10%
53	UNAQP-2288	2	1	2	0	40%
54	UNAQP-2612	1	3	1	0	45%
55	UNAQP-1648	3	2	0	0	20%
56	UNAQP-419	5	0	0	0	0%
57	UNAQP-300	0	5	0	0	50%
58	UNAQP-2913	0	5	0	0	50%
59	UNAQP-2922	3	1	1	0	25%
60	UNAQP-3343	4	1	0	0	10%
61	UNAQP-205	5	0	0	0	0%
62	UNAQP-2056	1	1	3	0	55%
63	UNAQP-3431	3	1	1	0	25%
64	UNAQP-2709	5	0	0	0	0%
65	UNAQP-3131	3	2	0	0	20%
66	UNAQP-3024	1	4	0	0	40%
67	UNAQP-3029	1	2	2	0	50%
68	UNAQP-2736	2	1	2	0	40%
69	UNAQP-2920	5	0	0	0	0%
70	UNAQP-2429	5	0	0	0	0%
71	UNAQP-1376	5	0	0	0	0%
72	UNAQP-3076	3	2	0	0	20%
73	UNAQP-2486	1	4	0	0	40%
74	UNAQP-2732	5	0	0	0	0%
75	UNAQP-1376	4	1	0	0	10%
76	UNAQP-3081	4	1	0	0	10%
77	UNAQP-1156	5	0	0	0	0%
78	UNAQP-610	1	1	3	0	55%
79	UNAQP-611	3	1	1	0	25%
80	UNAQP-612	5	0	0	0	0%
81	UNAQP-613	3	2	0	0	20%
82	UNAQP-614	1	4	0	0	40%
83	UNAQP-615	1	2	2	0	50%
84	UNAQP-616	2	1	2	0	40%
85	UNAQP-617	5	0	0	0	0%
86	UNAQP-618	5	0	0	0	0%
87	UNAQP-619	5	0	0	0	0%
88	UNAQP-620	3	2	0	0	20%
89	UNAQP-621	1	4	0	0	40%
90	UNAQP-622	5	0	0	0	0%
91	UNAQP-623	0	2	3	0	65%
92	UNAQP-624	5	0	0	0	0%
93	UNAQP-625	3	2	0	0	35%
94	UNAQP-626	1	4	0	0	45%
95	UNAQP-627	2	3	0	0	40%
96	UNAQP-628	1	4	0	0	45%
97	UNAQP-629	4	1	0	0	30%
98	UNAQP-630	5	0	0	0	0%
99	UNAQP-631	0	2	3	0	65%
100	UNAQP-632	5	0	0	0	0%
SUMATORIA		297	152	47	4	
PROMEDIO		59.40%	30.40%	9.40%	0.80%	

➤ DAÑOS INCIDENCIA VIRUS

De las 100 entradas evaluadas 28 entradas tienen el índice de daño de 0.00% lo que nos indica que estas entradas tienen el grado de resistencia amplia contra esta enfermedad esto se ve registrado en el cuadro 06, también del total de las plantas evaluadas 297 plantas pertenecen a la escala visual 1 (Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos), 152 plantas a la escala visual 2 (Inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores), 47 plantas a la escala 3 (Daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos), 4 plantas a la escala 4 (Daño total, follaje en su totalidad enrollado, plantas raquílicas y enanas, sin flores, botones y frutos) ver cuadro 06.

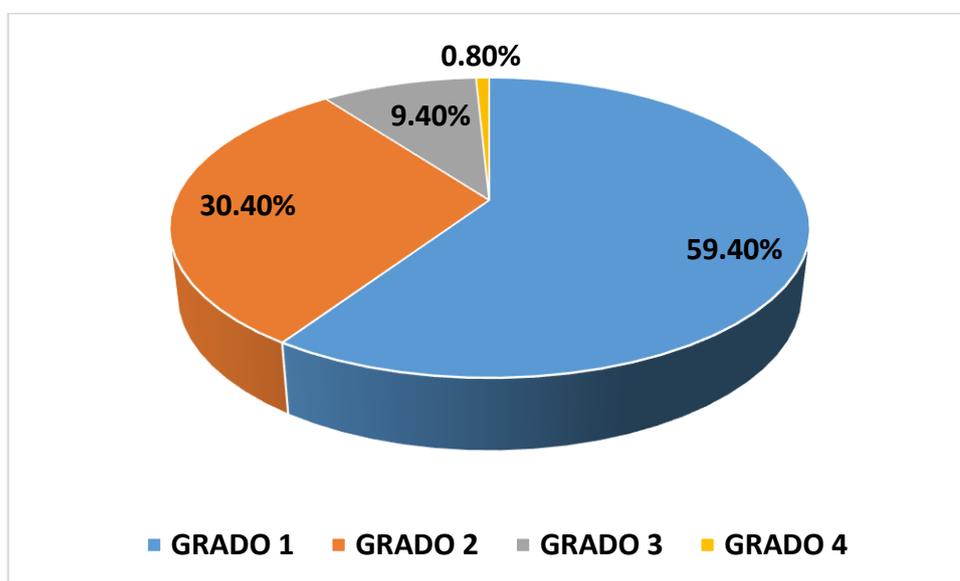


Gráfico 6 Grado de severidad por virus a los setenta días después de la siembra.

En el gráfico 06 se desprende que: 59.40% pertenecen al grado 1 (Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos), 30.40% al grado 2 (Inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores), 9.40% (Daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos), 0.80% al grado 4 (Daño total, follaje en su totalidad enrollado, plantas raquílicas y enanas, sin flores, botones y frutos, cabe mencionar estos resultados son del total de las plantas evaluadas.

Cuadro 9 Incidencia de daño por *Alternaria solani* a los 100 días después de la siembra.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	GRADO 5	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	5	0	0	0	0	0	0%
2	UNAQP-1538	2	3	0	0	0	0	15%
3	UNAQP-2077	1	4	0	0	0	0	20%
4	UNAQP-3186	3	2	0	0	0	0	10%
5	UNAQP-3319	5	0	0	0	0	0	0%
6	UNAQP-4392	2	2	1	0	0	0	20%
7	UNAQP-1514	0	3	2	0	0	0	35%
8	UNAQP-3220	3	1	1	0	0	0	15%
9	UNAQP-1202	5	0	0	0	0	0	0%
10	UNAQP-1177	5	0	0	0	0	0	0%
11	UNAQP-3217	2	3	0	0	0	0	15%
12	UNAQP-544	1	4	0	0	0	0	20%
13	UNAQP-2894	3	2	0	0	0	0	10%
14	UNAQP-1501	5	0	0	0	0	0	0%
15	UNAQP-2071	4	1	0	0	0	0	5%
16	UNAQP-2964	5	0	0	0	0	0	0%
17	UNAQP-311	2	3	0	0	0	0	15%
18	UNAQP-3067	0	4	1	0	0	0	30%
19	UNAQP-1028	5	0	0	0	0	0	0%
20	UNAQP-1262	4	1	0	0	0	0	5%
21	UNAQP-1657	1	4	0	0	0	0	20%
22	UNAQP-7792	5	0	0	0	0	0	0%
23	UNAQP-1789	2	2	1	0	0	0	20%
24	UNAQP-2073	5	0	0	0	0	0	0%
25	UNAQP-892	3	2	0	0	0	0	10%
26	UNAQP-2294	2	2	1	0	0	0	20%
27	UNAQP-2901	5	0	0	0	0	0	0%
28	UNAQP-1381	3	1	1	0	0	0	15%
29	UNAQP-3270	2	3	0	0	0	0	15%
30	UNAQP-794	5	0	0	0	0	0	0%
31	UNAQP-3458	5	0	0	0	0	0	0%
32	UNAQP-2735	2	3	0	0	0	0	15%
33	UNAQP-3131	2	2	0	1	0	0	25%
34	UNAQP-877	3	2	0	0	0	0	10%
35	UNAQP-2705	5	0	0	0	0	0	0%
36	UNAQP-2931	5	0	0	0	0	0	0%
37	UNAQP-1055	4	1	0	0	0	0	5%
38	UNAQP-3455	2	3	0	0	0	0	15%
39	UNAQP-178	2	1	1	1	0	0	30%
40	UNAQP-1457	3	1	1	0	0	0	15%
41	UNAQP-1396	5	0	0	0	0	0	0%
42	UNAQP-1539	3	2	0	0	0	0	10%
43	UNAQP-301	5	0	0	0	0	0	0%
44	UNAQP-775	3	2	0	0	0	0	10%
45	UNAQP-3110	5	0	0	0	0	0	0%
46	UNAQP-786	4	1	0	0	0	0	5%
47	UNAQP-2046	5	0	0	0	0	0	0%
48	UNAQP-755	2	1	1	1	0	0	30%
49	UNAQP-133	1	2	1	1	0	0	35%
50	UNAQP-2115	3	1	1	0	0	0	15%
51	UNAQP-2425	5	0	0	0	0	0	0%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	GRADO 5	INDICE DE DAÑO
52	UNAQP-2533	3	2	0	0	0	0	10%
53	UNAQP-2288	5	0	0	0	0	0	0%
54	UNAQP-2612	3	2	0	0	0	0	10%
55	UNAQP-1648	5	0	0	0	0	0	0%
56	UNAQP-419	4	1	0	0	0	0	5%
57	UNAQP-300	5	0	0	0	0	0	0%
58	UNAQP-2913	2	1	1	1	0	0	30%
59	UNAQP-2922	1	2	1	1	0	0	35%
60	UNAQP-3343	5	0	0	0	0	0	0%
61	UNAQP-205	0	4	1	0	0	0	30%
62	UNAQP-2056	3	2	0	0	0	0	10%
63	UNAQP-3431	2	1	2	0	0	0	25%
64	UNAQP-2709	5	0	0	0	0	0	0%
65	UNAQP-3131	2	2	1	0	0	0	20%
66	UNAQP-3024	5	0	0	0	0	0	0%
67	UNAQP-3029	2	3	0	0	0	0	15%
68	UNAQP-2736	1	4	0	0	0	0	20%
69	UNAQP-2920	3	2	0	0	0	0	10%
70	UNAQP-2429	5	0	0	0	0	0	0%
71	UNAQP-1376	4	1	0	0	0	0	5%
72	UNAQP-3076	5	0	0	0	0	0	0%
73	UNAQP-2486	2	3	0	0	0	0	15%
74	UNAQP-2732	5	0	0	0	0	0	0%
75	UNAQP-1376	0	5	0	0	0	0	25%
76	UNAQP-3081	5	0	0	0	0	0	0%
77	UNAQP-1156	2	2	1	0	0	0	20%
78	UNAQP-610	5	0	0	0	0	0	0%
79	UNAQP-611	0	4	1	0	0	0	30%
80	UNAQP-612	2	3	0	0	0	0	15%
81	UNAQP-613	2	2	1	0	0	0	20%
82	UNAQP-614	5	0	0	0	0	0	0%
83	UNAQP-615	2	3	0	0	0	0	15%
84	UNAQP-616	3	1	1	0	0	0	15%
85	UNAQP-617	5	0	0	0	0	0	0%
86	UNAQP-618	0	3	2	0	0	0	35%
87	UNAQP-619	0	3	1	1	0	0	40%
88	UNAQP-620	0	4	1	0	0	0	30%
89	UNAQP-621	0	4	1	0	0	0	30%
90	UNAQP-622	0	3	2	0	0	0	35%
91	UNAQP-623	0	4	1	0	0	0	30%
92	UNAQP-624	0	4	1	0	0	0	30%
93	UNAQP-625	2	3	0	0	0	0	15%
94	UNAQP-626	2	2	1	0	0	0	20%
95	UNAQP-627	5	0	0	0	0	0	0%
96	UNAQP-628	2	3	0	0	0	0	15%
97	UNAQP-629	3	1	1	0	0	0	15%
98	UNAQP-630	0	4	1	0	0	0	30%
99	UNAQP-631	0	3	2	0	0	0	35%
100	UNAQP-632	0	4	1	0	0	0	30%
SUMATORIA		291	164	38	7	0	0	
PROMEDIO		58.2%	23.8%	7.60%	1.40%	0.00%	0.00%	

Incidencia para *alternaria solani*

Del cuadro 10, Del total de las plantas evaluadas 291 plantas pertenecen al grado 0 (Plantas sin lesiones), 164 plantas al grado 1 (Muy pequeñas lesiones en las hojas), 38 plantas al grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), 7 plantas grado 3 (lesiones grandes en las hojas), no se encontraron plantas para los grados 4 y 5 respectivamente.

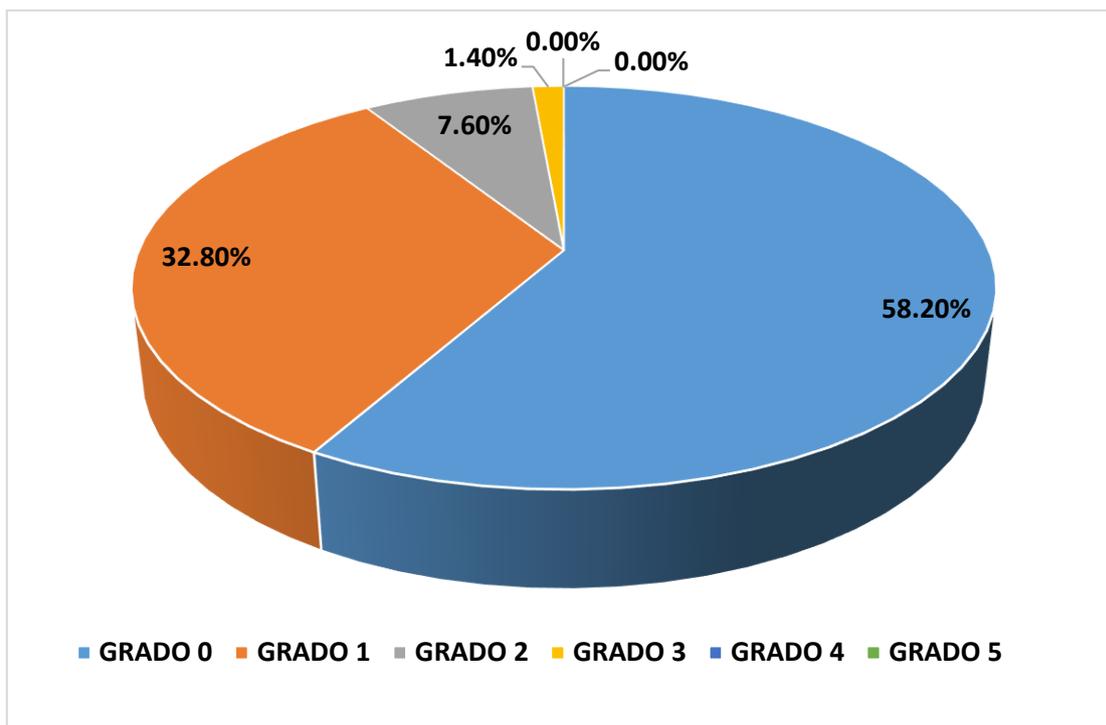


Gráfico 7 Incidencia de daño por *Alternaria solani* a los cien días después de la siembra.

Del gráfico 7 se desprende que: 58.20% de plantas corresponden al grado 0 (plantas sin lesiones), 32.80% al grado 1 (Muy pequeñas lesiones en las hojas), 7.60% grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), 1.40% grado 3 (lesiones grandes en las hojas), no se registraron daños para los grados de daño 4 y 5 respectivamente.

Cuadro 10 Incidencia de daño por *Stenoptycha coelodactyla* en el desarrollo del cultivo a los noventa días de la siembra.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	2	1	2	0	0	25%
2	UNAQP-1538	5	0	0	0	0	0%
3	UNAQP-2077	3	0	1	1	0	25%
4	UNAQP-3186	2	2	1	0	0	20%
5	UNAQP-3319	5	0	0	0	0	0%
6	UNAQP-4392	4	1	0	0	0	5%
7	UNAQP-1514	5	0	0	0	0	0%
8	UNAQP-3220	3	0	2	0	0	20%
9	UNAQP-1202	2	1	2	0	0	25%
10	UNAQP-1177	5	0	0	0	0	0%
11	UNAQP-3217	3	0	1	1	0	25%
12	UNAQP-544	4	0	1	0	0	10%
13	UNAQP-2894	5	0	0	0	0	0%
14	UNAQP-1501	3	1	1	0	0	15%
15	UNAQP-2071	4	0	0	1	0	15%
16	UNAQP-2964	5	0	0	0	0	0%
17	UNAQP-311	2	2	1	0	0	20%
18	UNAQP-3067	3	2	0	0	0	10%
19	UNAQP-1028	4	1	0	0	0	5%
20	UNAQP-1262	5	0	0	0	0	0%
21	UNAQP-1657	5	0	0	0	0	0%
22	UNAQP-7792	4	1	0	0	0	5%
23	UNAQP-1789	3	2	0	0	0	10%
24	UNAQP-2073	2	1	2	0	0	25%
25	UNAQP-892	3	1	1	0	0	15%
26	UNAQP-2294	5	0	0	0	0	0%
27	UNAQP-2901	4	1	0	0	0	5%
28	UNAQP-1381	2	2	1	0	0	20%
29	UNAQP-3270	4	0	0	1	0	15%
30	UNAQP-794	3	1	1	0	0	15%
31	UNAQP-3458	4	1	0	0	0	5%
32	UNAQP-2735	3	0	2	0	0	20%
33	UNAQP-3131	2	2	1	0	0	20%
34	UNAQP-877	4	0	1	0	0	10%
35	UNAQP-2705	3	1	0	1	0	20%
36	UNAQP-2931	4	1	0	0	0	5%
37	UNAQP-1055	5	0	0	0	0	0%
38	UNAQP-3455	3	1	1	0	0	15%
39	UNAQP-178	5	0	0	0	0	0%
40	UNAQP-1457	1	4	0	0	0	20%
41	UNAQP-1396	5	0	0	0	0	0%
42	UNAQP-1539	3	1	1	0	0	15%
43	UNAQP-301	5	0	0	0	0	0%
44	UNAQP-775	3	2	0	0	0	10%
45	UNAQP-3110	5	0	0	0	0	0%
46	UNAQP-786	4	0	0	1	0	15%
47	UNAQP-2046	2	3	0	0	0	15%
48	UNAQP-755	5	0	0	0	0	0%
49	UNAQP-133	4	1	0	0	0	5%
50	UNAQP-2115	2	2	1	0	0	20%
51	UNAQP-2425	3	2	0	0	0	10%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
52	UNAQP-2533	4	1	0	0	0	5%
53	UNAQP-2288	5	0	0	0	0	0%
54	UNAQP-2612	5	0	0	0	0	0%
55	UNAQP-1648	4	0	0	1	0	15%
56	UNAQP-419	4	1	0	0	0	5%
57	UNAQP-300	5	0	0	0	0	0%
58	UNAQP-2913	4	0	0	1	0	15%
59	UNAQP-2922	5	0	0	0	0	0%
60	UNAQP-3343	3	2	0	0	0	10%
61	UNAQP-205	3	1	1	0	0	15%
62	UNAQP-2056	5	0	0	0	0	0%
63	UNAQP-3431	5	0	0	0	0	0%
64	UNAQP-2709	4	0	0	1	0	15%
65	UNAQP-3131	4	1	0	0	0	5%
66	UNAQP-3024	5	0	0	0	0	0%
67	UNAQP-3029	4	0	0	1	0	15%
68	UNAQP-2736	5	0	0	0	0	0%
69	UNAQP-2920	5	0	0	0	0	0%
70	UNAQP-2429	5	0	0	0	0	0%
71	UNAQP-1376	4	0	0	1	0	15%
72	UNAQP-3076	4	1	0	0	0	5%
73	UNAQP-2486	5	0	0	0	0	0%
74	UNAQP-2732	4	0	0	1	0	15%
75	UNAQP-1376	5	0	0	0	0	0%
76	UNAQP-3081	5	0	0	0	0	0%
77	UNAQP-1156	2	2	1	0	0	20%
78	UNAQP-610	5	0	0	0	0	0%
79	UNAQP-611	0	4	1	0	0	30%
80	UNAQP-612	2	3	0	0	0	15%
81	UNAQP-613	2	2	1	0	0	20%
82	UNAQP-614	5	0	0	0	0	0%
83	UNAQP-615	2	3	0	0	0	15%
84	UNAQP-616	3	1	1	0	0	15%
85	UNAQP-617	5	0	0	0	0	0%
86	UNAQP-618	0	3	2	0	0	35%
87	UNAQP-619	5	0	0	0	0	0%
88	UNAQP-620	5	0	0	0	0	0%
89	UNAQP-621	4	0	0	1	0	15%
90	UNAQP-622	4	1	0	0	0	5%
91	UNAQP-623	5	0	0	0	0	0%
92	UNAQP-624	4	0	0	1	0	15%
93	UNAQP-625	5	0	0	0	0	0%
94	UNAQP-626	4	1	0	0	0	5%
95	UNAQP-627	5	0	0	0	0	0%
96	UNAQP-628	4	0	0	1	0	15%
97	UNAQP-629	5	0	0	0	0	0%
98	UNAQP-630	4	0	0	1	0	15%
99	UNAQP-631	4	1	0	0	0	5%
100	UNAQP-632	5	0	0	0	0	0%
SUMATORIA		384	69	31	16	0	
PROMEDIO		76.80%	13.80%	6.20%	3.20%	0.00%	

Incidencia de daño para *Stenoptycha coelodactyla*

Del cuadro 11, del total de plantas evaluadas 384 plantas corresponden a la escala 0 (plantas con tallos sanos), 69 plantas a la escala 1 (lesiones leves en los tallos), 31 plantas a la escala 2 (lesiones moderadas en los tallos, 16 plantas a la escala 3 (lesiones graves en los tallos) y no se registraron plantas correspondientes a la escala 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves).

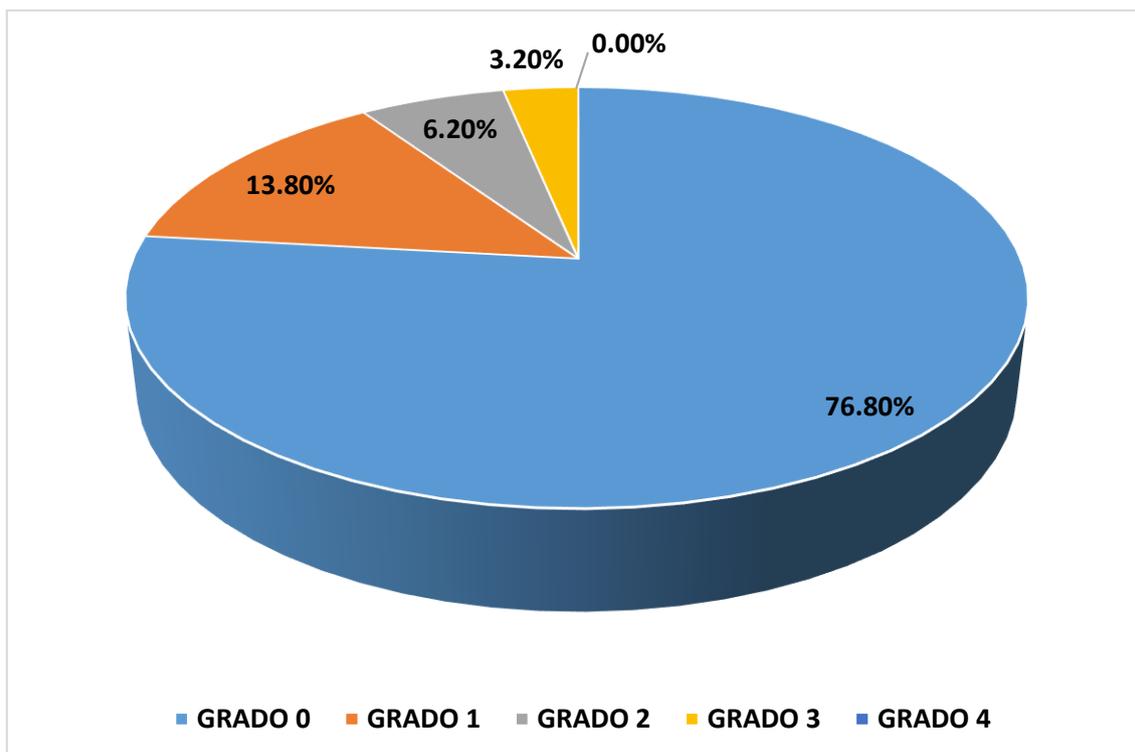


Grafico 8 Incidencia de daño por *Stenoptycha coelodactyla* en el desarrollo del cultivo a los noventa días después de la siembra.

Según el grafico 08 se tiene los siguientes resultados: Del total de plantas evaluadas el 76.80% pertenecen al grado de daño 0 (plantas con tallos sanos), 13.80% al grado 1 (lesiones leves en los tallos), 6.20% grado 2 (lesiones moderadas en los tallos), 3.20% grado 3 (lesiones graves en los tallos), no se registraron daños correspondientes al grado 4.

Cuadro 11 Incidencia de daño en tubérculo por *Epitrix sp.* Cosecha

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	102	0	0	0	0	0%
2	UNAQP-1538	82	15	0	0	0	4%
3	UNAQP-2077	62	13	0	0	0	4%
4	UNAQP-3186	33	8	2	0	0	7%
5	UNAQP-3319	41	16	7	0	0	12%
6	UNAQP-4392	123	0	0	0	0	0%
7	UNAQP-1514	82	15	0	0	0	4%
8	UNAQP-3220	62	13	0	0	0	4%
9	UNAQP-1202	33	8	2	0	0	7%
10	UNAQP-1177	41	16	7	0	0	12%
11	UNAQP-3217	114	0	0	0	0	0%
12	UNAQP-544	82	15	0	0	0	4%
13	UNAQP-2894	62	13	0	0	0	4%
14	UNAQP-1501	33	8	2	0	0	7%
15	UNAQP-2071	41	16	7	0	0	12%
16	UNAQP-2964	43	5	0	0	0	3%
17	UNAQP-311	74	0	0	0	0	0%
18	UNAQP-3067	61	6	0	0	0	2%
19	UNAQP-1028	100	0	0	0	0	0%
20	UNAQP-1262	89	0	0	0	0	0%
21	UNAQP-1657	62	11	3	0	0	6%
22	UNAQP-7792	111	0	0	0	0	0%
23	UNAQP-1789	86	0	0	0	0	0%
24	UNAQP-2073	49	10	0	0	0	4%
25	UNAQP-892	56	0	0	0	0	0%
26	UNAQP-2294	44	9	0	0	0	4%
27	UNAQP-2901	87	0	0	0	0	0%
28	UNAQP-1381	51	13	0	0	0	5%
29	UNAQP-3270	37	16	5	0	0	11%
30	UNAQP-794	151	0	0	0	0	0%
31	UNAQP-3458	65	0	0	0	0	0%
32	UNAQP-2735	33	9	0	0	0	5%
33	UNAQP-3131	33	0	0	0	0	0%
34	UNAQP-877	54	14	7	0	0	9%
35	UNAQP-2705	44	12	0	0	0	5%
36	UNAQP-2931	38	13	0	0	0	6%
37	UNAQP-1055	71	0	0	0	0	0%
38	UNAQP-3455	33	11	4	0	0	10%
39	UNAQP-178	85	10	0	0	0	3%
40	UNAQP-1457	67	0	0	0	0	0%
41	UNAQP-1396	40	18	0	0	0	8%
42	UNAQP-1539	48	11	4	0	0	8%
43	UNAQP-301	32	13	0	0	0	7%
44	UNAQP-775	54	16	7	0	0	10%
45	UNAQP-3110	23	14	4	0	0	13%
46	UNAQP-786	55	0	0	0	0	0%
47	UNAQP-2046	42	11	2	0	0	7%
48	UNAQP-755	32	15	0	0	0	8%
49	UNAQP-133	46	10	0	0	0	4%
50	UNAQP-2115	61	6	0	0	0	2%
51	UNAQP-2425	62	10	0	0	0	3%
52	UNAQP-2533	50	15	0	0	0	6%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
53	UNAQP-2288	58	13	4	0	0	7%
54	UNAQP-2612	74	9	0	0	0	3%
55	UNAQP-1648	39	13	0	0	0	6%
56	UNAQP-419	41	0	0	0	0	0%
57	UNAQP-300	85	0	0	0	0	0%
58	UNAQP-2913	90	18	0	0	0	4%
59	UNAQP-2922	84	8	0	0	0	2%
60	UNAQP-3343	28	17	0	0	0	9%
61	UNAQP-205	66	8	0	0	0	3%
62	UNAQP-2056	66	15	0	0	0	5%
63	UNAQP-3431	72	0	0	0	0	0%
64	UNAQP-2709	111	0	0	0	0	0%
65	UNAQP-3131	82	15	0	0	0	4%
66	UNAQP-3024	62	13	0	0	0	4%
67	UNAQP-3029	33	8	2	0	0	7%
68	UNAQP-2736	41	16	7	0	0	12%
69	UNAQP-2920	43	5	0	0	0	3%
70	UNAQP-2429	74	0	0	0	0	0%
71	UNAQP-1376	61	6	0	0	0	2%
72	UNAQP-3076	100	0	0	0	0	0%
73	UNAQP-2486	134	0	0	0	0	0%
74	UNAQP-2732	82	15	0	0	0	4%
75	UNAQP-1376	62	13	0	0	0	4%
76	UNAQP-3081	33	8	2	0	0	7%
77	UNAQP-1156	102	0	0	0	0	0%
78	UNAQP-610	82	15	0	0	0	4%
79	UNAQP-611	62	13	0	0	0	4%
80	UNAQP-612	33	8	2	0	0	7%
81	UNAQP-613	41	16	7	0	0	12%
82	UNAQP-614	43	5	0	0	0	3%
83	UNAQP-615	74	0	0	0	0	0%
84	UNAQP-616	61	6	0	0	0	2%
85	UNAQP-617	130	0	0	0	0	0%
86	UNAQP-618	43	5	0	15	0	3%
87	UNAQP-619	74	0	12	0	33	0%
88	UNAQP-620	61	6	0	0	0	2%
89	UNAQP-621	62	13	0	0	0	4%
90	UNAQP-622	33	8	2	12	0	7%
91	UNAQP-623	23	16	7	0	0	12%
92	UNAQP-624	43	5	0	0	0	3%
93	UNAQP-625	74	0	0	0	34	0%
94	UNAQP-626	62	13	0	0	0	4%
95	UNAQP-627	25	8	2	14	0	7%
96	UNAQP-628	41	16	7	0	0	12%
97	UNAQP-629	43	5	0	0	0	3%
98	UNAQP-630	89	0	0	0	0	0%
99	UNAQP-631	100	0	0	0	0	0%
100	UNAQP-632	67	6	0	0	0	2%
SUMATORIA		6251	798	117	41	67	
PROMEDIO		85.94%	10.98%	1.61%	0.56%	0.92%	

Daños ocasionados por *Epitrix sp.* en tubérculo a la cosecha

Según el cuadro 12 se tiene del total de tubérculos evaluados los siguientes resultados. 6251 tubérculos corresponde al grado 0 (tubérculos sin daño), 798 tubérculos grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), 117 tubérculos grado 2 (lesiones moderadas en los tubérculos), 41 tubérculos grado 3 (lesiones graves en los tubérculos) y 67 tubérculos corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo).

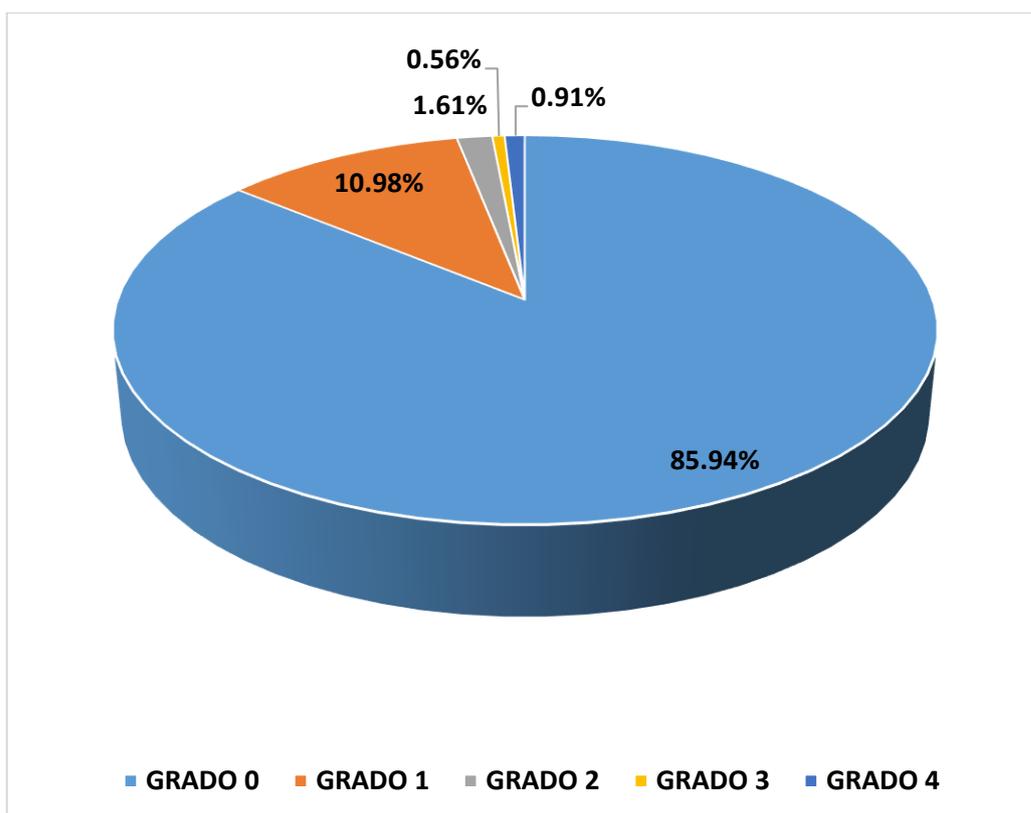


Grafico 9 Porcentaje de severidad de daño por *Epitrix sp.* En tubérculo a la cosecha.

Los porcentajes de grados de daño del total de tubérculos cosechados ocasionados por *Epitrix sp.* Se tienen los siguientes resultados: El 85.94% corresponden al grado 0 (tubérculo sano sin daño), 10.98% grado 1 (lesiones leves en el tubérculo), 1.61% grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo), 0.56% grado 3 (lesiones graves en el tubérculo), 0.91% grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo).

Cuadro 12 Porcentaje de daño en tubérculos *Premnotrypes sp.* en la cosecha.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	95	7	0	0	0	0%
2	UNAQP-1538	80	15	2	0	0	4%
3	UNAQP-2077	30	13	32	0	0	4%
4	UNAQP-3186	33	8	2	0	0	7%
5	UNAQP-3319	40	16	8	0	0	12%
6	UNAQP-4392	100	23	0	0	0	0%
7	UNAQP-1514	70	15	12	0	0	4%
8	UNAQP-3220	50	13	12	0	0	4%
9	UNAQP-1202	30	8	2	3	0	7%
10	UNAQP-1177	40	16	7	1	0	12%
11	UNAQP-3217	100	14	0	0	0	0%
12	UNAQP-544	80	15	2	0	0	4%
13	UNAQP-2894	30	13	32	0	0	4%
14	UNAQP-1501	20	8	2	13	0	7%
15	UNAQP-2071	21	16	7	20	0	12%
16	UNAQP-2964	40	5	23	0	0	3%
17	UNAQP-311	50	24	0	0	0	0%
18	UNAQP-3067	30	6	31	0	0	2%
19	UNAQP-1028	40	20	20	20	0	0%
20	UNAQP-1262	80	9	0	0	0	0%
21	UNAQP-1657	30	11	3	32	0	6%
22	UNAQP-7792	100	11	0	0	0	0%
23	UNAQP-1789	50	36	0	0	0	0%
24	UNAQP-2073	20	10	29	0	0	4%
25	UNAQP-892	56	0	0	0	0	0%
26	UNAQP-2294	20	9	24	0	0	4%
27	UNAQP-2901	87	0	0	0	0	0%
28	UNAQP-1381	25	13	26	0	0	5%
29	UNAQP-3270	37	16	5	0	0	11%
30	UNAQP-794	100	51	0	0	0	0%
31	UNAQP-3458	15	5	15	0	0	0%
32	UNAQP-2735	33	9	0	0	0	5%
33	UNAQP-3131	20	13	0	0	0	0%
34	UNAQP-877	54	14	7	0	0	9%
35	UNAQP-2705	20	12	24	0	0	5%
36	UNAQP-2931	30	13	8	0	0	6%
37	UNAQP-1055	50	21	0	0	0	0%
38	UNAQP-3455	10	11	4	21	0	10%
39	UNAQP-178	85	10	0	0	0	3%
40	UNAQP-1457	25	17	25	0	0	0%
41	UNAQP-1396	20	18	20	0	0	8%
42	UNAQP-1539	20	11	4	28	0	8%
43	UNAQP-301	32	13	0	0	0	7%
44	UNAQP-775	30	16	7	24	0	10%
45	UNAQP-3110	20	14	4	10	3	13%
46	UNAQP-786	25	5	25	0	0	0%
47	UNAQP-2046	20	11	2	22	0	7%
48	UNAQP-755	32	15	0	0	0	8%
49	UNAQP-133	20	10	10	16	0	4%
50	UNAQP-2115	30	6	31	0	0	2%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	ÍNDICE DE DAÑO
51	UNAQP-2425	62	10	0	0	0	3%
52	UNAQP-2533	25	15	25	0	0	6%
53	UNAQP-2288	50	13	4	8	0	7%
54	UNAQP-2612	50	9	14	5	5	3%
55	UNAQP-1648	20	13	10	5	4	6%
56	UNAQP-419	20	0	21	0	0	0%
57	UNAQP-300	85	0	0	0	0	0%
58	UNAQP-2913	45	18	0	0	45	4%
59	UNAQP-2922	42	8	0	0	42	2%
60	UNAQP-3343	14	17	0	14	0	9%
61	UNAQP-205	33	8	0	0	33	3%
62	UNAQP-2056	33	15	33	0	0	5%
63	UNAQP-3431	50	0	0	0	22	0%
64	UNAQP-2709	90	21	0	0	0	0%
65	UNAQP-3131	40	15	42	0	0	4%
66	UNAQP-3024	30	13	32	0	0	4%
67	UNAQP-3029	15	8	2	0	18	7%
68	UNAQP-2736	41	16	7	0	0	12%
69	UNAQP-2920	20	5	0	0	23	3%
70	UNAQP-2429	50	0	0	24	0	0%
71	UNAQP-1376	30	6	0	31	0	2%
72	UNAQP-3076	50	25	25	0	0	0%
73	UNAQP-2486	100	34	0	0	0	0%
74	UNAQP-2732	40	15	42	0	0	4%
75	UNAQP-1376	62	13	0	0	0	4%
76	UNAQP-3081	33	8	2	0	0	7%
77	UNAQP-1156	50	25	25	2	0	0%
78	UNAQP-610	40	15	0	42	0	4%
79	UNAQP-611	30	13	32	0	0	4%
80	UNAQP-612	33	8	2	0	0	7%
81	UNAQP-613	41	16	7	0	0	12%
82	UNAQP-614	10	5	10	13	0	3%
83	UNAQP-615	25	25	24	0	0	0%
84	UNAQP-616	30	6	15	16	0	2%
85	UNAQP-617	90	10	10	10	10	0%
86	UNAQP-618	20	5	43	0	0	3%
87	UNAQP-619	50	24	0	0	0	0%
88	UNAQP-620	61	6	30	31	0	2%
89	UNAQP-621	30	13	32	0	0	4%
90	UNAQP-622	11	8	2	11	11	7%
91	UNAQP-623	23	16	7	0	0	12%
92	UNAQP-624	20	5	0	23	0	3%
93	UNAQP-625	25	25	24	0	0	0%
94	UNAQP-626	30	13	15	17	0	4%
95	UNAQP-627	15	8	2	0	10	7%
96	UNAQP-628	20	16	7	21	0	12%
97	UNAQP-629	20	5	23	0	0	3%
98	UNAQP-630	40	49	0	0	0	0%
99	UNAQP-631	50	25	25	0	0	0%
100	UNAQP-632	30	6	37	0	0	2%
SUMATORIA		4099	1317	1098	483	226	
PROMEDIO		56.75%	18.23%	15.20%	6.69%	3.13%	

Del cuadro 13 se dice que: Del total de tubérculos evaluados con respecto al gorgojo, 4099 tubérculos pertenecen al grado de daño 0 (tubérculo sano sin daño), 1317 tubérculos grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), 1098 tubérculos grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo), 483 tubérculos grado 3 (lesiones graves en los tubérculos), 226 tubérculos grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo).

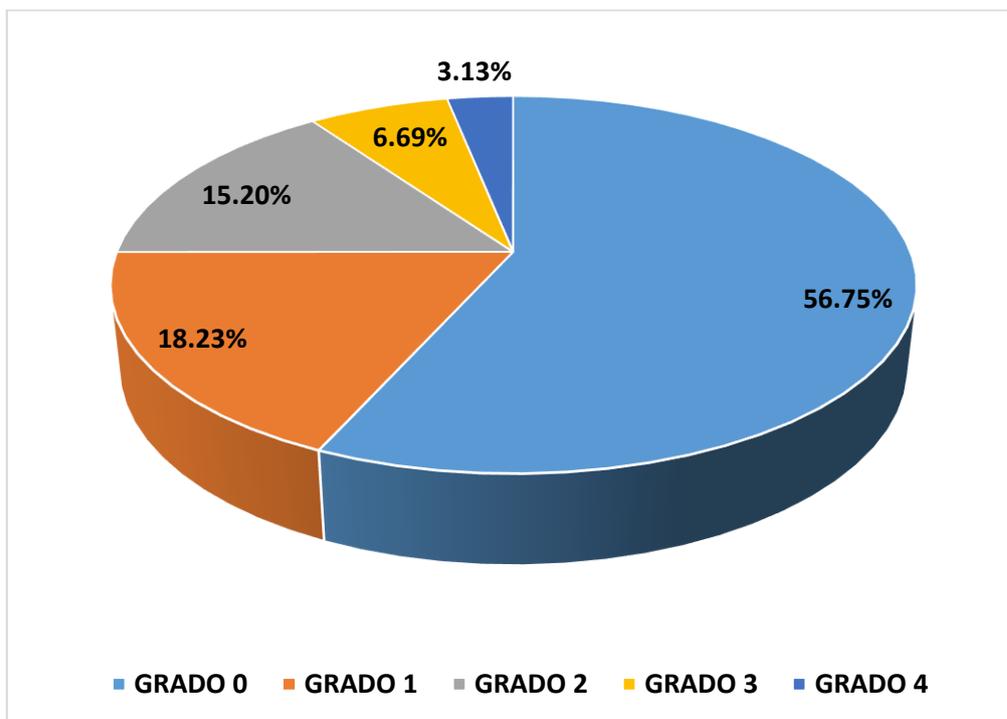


Grafico 10 Porcentaje de severidad ocasionado por *Premnotrypes sp.* En tubérculo cosecha.

El porcentaje de daño ocasionado por el gorgojo para cada grado de evaluación se tiene: Para el total de tubérculos el 56.13% pertenecen al grado 0 (tubérculos sanos), 18.23% grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), el 15.20% grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo), 6.69% grado 3 (lesiones graves en el tubérculo) y grado 4 con 3.13% de daño corresponde a lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo ver gráfico 13.

Cuadro 13 Porcentaje de daño ocasionado por *Spongospora subterránea* a la cosecha.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-2449	100	12	0	0	0	4%
2	UNAQP-1538	90	10	2	0	0	4%
3	UNAQP-2077	62	13	0	0	0	4%
4	UNAQP-3186	33	8	2	0	0	7%
5	UNAQP-3319	48	16	0	0	0	4%
6	UNAQP-4392	123	0	0	0	0	0%
7	UNAQP-1514	82	15	0	0	0	4%
8	UNAQP-3220	62	13	0	0	0	4%
9	UNAQP-1202	35	8	0	0	0	7%
10	UNAQP-1177	48	16	0	0	0	12%
11	UNAQP-3217	100	14	0	0	0	0%
12	UNAQP-544	80	17	0	0	0	4%
13	UNAQP-2894	62	13	0	0	0	4%
14	UNAQP-1501	33	8	2	0	0	7%
15	UNAQP-2071	41	16	7	0	0	12%
16	UNAQP-2964	43	5	0	0	0	3%
17	UNAQP-311	74	0	0	0	0	0%
18	UNAQP-3067	61	6	0	0	0	2%
19	UNAQP-1028	80	20	0	0	0	0%
20	UNAQP-1262	80	9	0	0	0	0%
21	UNAQP-1657	62	11	3	0	0	6%
22	UNAQP-7792	100	11	0	0	0	0%
23	UNAQP-1789	86	0	0	0	0	0%
24	UNAQP-2073	49	10	0	0	0	4%
25	UNAQP-892	56	0	0	0	0	0%
26	UNAQP-2294	49	9	0	0	0	4%
27	UNAQP-2901	87	0	0	0	0	0%
28	UNAQP-1381	51	13	0	0	0	5%
29	UNAQP-3270	42	16	0	0	0	11%
30	UNAQP-794	100	51	0	0	0	0%
31	UNAQP-3458	30	5	0	0	0	0%
32	UNAQP-2735	33	9	0	0	0	5%
33	UNAQP-3131	20	13	0	0	0	0%
34	UNAQP-877	61	14	0	0	0	9%
35	UNAQP-2705	44	12	0	0	0	5%
36	UNAQP-2931	38	13	0	0	0	6%
37	UNAQP-1055	50	21	0	0	0	0%
38	UNAQP-3455	31	11	4	0	0	10%
39	UNAQP-178	85	10	0	0	0	3%
40	UNAQP-1457	50	17	0	0	0	0%
41	UNAQP-1396	40	18	0	0	0	8%
42	UNAQP-1539	24	11	0	28	0	8%
43	UNAQP-301	32	13	0	0	0	7%
44	UNAQP-775	37	16	0	24	0	10%
45	UNAQP-3110	24	14	0	10	3	13%
46	UNAQP-786	25	5	25	0	0	0%
47	UNAQP-2046	42	11	2	0	0	7%
48	UNAQP-755	32	15	0	0	0	8%
49	UNAQP-133	36	10	10	0	0	4%

... Viene

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
50	UNAQP-2115	61	6	0	0	0	2%
51	UNAQP-2425	62	10	0	0	0	3%
52	UNAQP-2533	50	15	0	0	0	6%
53	UNAQP-2288	54	13	0	8	0	7%
54	UNAQP-2612	55	9	14	0	5	3%
55	UNAQP-1648	30	13	10	0	4	6%
56	UNAQP-419	41	0	0	0	0	0%
57	UNAQP-300	85	0	0	0	0	0%
58	UNAQP-2913	108	0	0	0	0	4%
59	UNAQP-2922	84	8	0	0	0	2%
60	UNAQP-3343	14	17	0	14	0	9%
61	UNAQP-205	66	8	0	0	0	3%
62	UNAQP-2056	33	15	33	0	0	5%
63	UNAQP-3431	72	0	0	0	0	0%
64	UNAQP-2709	90	21	0	0	0	0%
65	UNAQP-3131	40	15	42	0	0	4%
66	UNAQP-3024	62	13	0	0	0	4%
67	UNAQP-3029	33	8	2	0	0	7%
68	UNAQP-2736	48	16	0	0	0	12%
69	UNAQP-2920	43	5	0	0	0	3%
70	UNAQP-2429	74	0	0	0	0	0%
71	UNAQP-1376	61	6	0	0	0	2%
72	UNAQP-3076	100	0	0	0	0	0%
73	UNAQP-2486	100	34	0	0	0	0%
74	UNAQP-2732	82	15	0	0	0	4%
75	UNAQP-1376	62	13	0	0	0	4%
76	UNAQP-3081	41	0	2	0	0	7%
77	UNAQP-1156	75	0	27	0	0	0%
78	UNAQP-610	82	15	0	0	0	4%
79	UNAQP-611	30	45	0	0	0	4%
80	UNAQP-612	41	0	2	0	0	7%
81	UNAQP-613	41	16	7	0	0	12%
82	UNAQP-614	10	15	0	13	0	3%
83	UNAQP-615	25	49	0	0	0	0%
84	UNAQP-616	61	6	0	0	0	2%
85	UNAQP-617	110	10	10	0	0	0%
86	UNAQP-618	20	48	0	0	0	3%
87	UNAQP-619	74	0	0	0	0	0%
88	UNAQP-620	91	6	0	31	0	2%
89	UNAQP-621	30	13	32	0	0	4%
90	UNAQP-622	33	8	2	0	0	7%
91	UNAQP-623	23	16	7	0	0	12%
92	UNAQP-624	43	5	0	0	0	3%
93	UNAQP-625	25	25	24	0	0	0%
94	UNAQP-626	47	13	15	0	0	4%
95	UNAQP-627	25	0	0	0	10	7%
96	UNAQP-628	41	23	0	0	0	12%
97	UNAQP-629	43	5	0	0	0	3%
98	UNAQP-630	89	0	0	0	0	0%
99	UNAQP-631	50	50	0	0	0	0%
100	UNAQP-632	73	0	0	0	0	2%
SUMATORIA		5586	1206	286	128	22	
PROMEDIO		877.28%	16.69%	3.96%	1.77%	0.30%	

Incidencia de *Spongospora subteranea* tubérculo cosecha.

Según el cuadro 14 se tiene del total de tubérculos evaluados, 5586 tubérculos pertenecen al grado de daño 0 (0% del área cubierta por esclerotes), 1206 tubérculos al grado 1 (Indicios al 10%del área cubierto por esclerotes), 286 tubérculos al grado 2 (11 a 20% del área cubierto por esclerotes), 128 tubérculos al grado 3 (21 a 30% del área cubierto por esclerotes) y 22 tubérculos al grado 4 (Más del 30% del área cubierto por esclerotes).

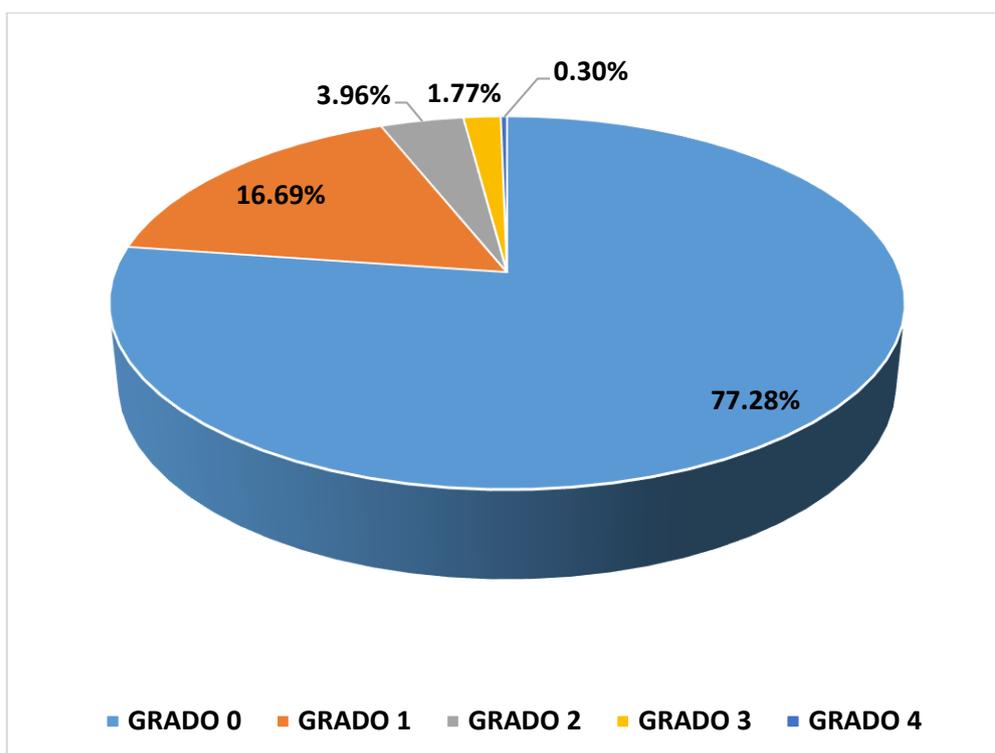


Grafico 11 Porcentaje de severidad ocasionado por *Spongospora subteranea* en la cosecha.

Del total de tubérculos evaluados se tiene los siguientes porcentajes: 77.28% corresponden al grado 0 (0% del área cubierta por esclerotes), 16.69% grado 1 (Indicios al 10%del área cubierto por esclerotes), 3.96% grado 2 (11 a 20% del área cubierto por esclerotes), 1.77% grado 3 (21 a 30% del área cubierto por esclerotes) y 0.30% grado 4 (Más del 30% del área cubierto por esclerotes), todos estos resultados se detallan en grafico 14.

Cuadro 14 Rendimiento en Kg. de las 100 entradas en estudio

N°	ENTRADA	NOMBRE	PESO				RANGO tn/ha
			PROMEDIO (Kg)	POR PLANTA (Kg)	POR HECTÁREA (Kg)	TONELADAS POR Ha	
1	UNAQP-1028	Yana Wairo	3.35	0.67	24814.81	24.81	>21 Alto
2	UNAQP-1055	Titiritis	3.3	0.66	24444.44	24.44	
3	UNAQP-1156	Muro Poma Lonto	3.2	0.64	23703.70	23.70	
4	UNAQP-1177	Condor Runtu	2.95	0.59	21851.85	21.85	
5	UNAQP-1202	Puka ch'uruspi	2.9	0.58	21481.48	21.48	
6	UNAQP-1262	Misti Pichilo	2.75	0.55	20370.37	20.37	11 a 20 Medio
7	UNAQP-133	Yuraq Camotillo	2.75	0.55	20370.37	20.37	
8	UNAQP-1376	Soqo poro	2.75	0.55	20370.37	20.37	
9	UNAQP-1376	Yuraq Ttomera	2.7	0.54	19999.99	19.99	
10	UNAQP-1381	Sale Pole	2.7	0.54	19999.99	19.99	
11	UNAQP-1396	Rosado Trompus	2.7	0.54	19999.99	19.99	
12	UNAQP-1457	Muro Ttomera	2.7	0.54	19999.99	19.99	
13	UNAQP-1501	Yuraq Maqtacha	2.15	0.43	15925.92	15.55	
14	UNAQP-1514	Yuraq T'alaco	2.1	0.42	15555.55	15.55	
15	UNAQP-1538	Yana Morales	2.05	0.41	15185.18	15.18	
16	UNAQP-1539	Yana Trompus	1.95	0.39	14444.44	14.44	
17	UNAQP-1648	Puka Bole	1.95	0.39	14444.44	14.44	
18	UNAQP-1657	Yana Tarma	1.9	0.38	14074.07	14.07	
19	UNAQP-178	Tarma K'usi	1.75	0.35	12962.96	12.96	
20	UNAQP-1789	Orqo Tumpay	1.7	0.34	12592.59	12.59	
21	UNAQP-2046	Puka Qowe Sullu	1.7	0.34	12592.59	12.59	
22	UNAQP-205	Asul Ch'aquillo	1.65	0.33	12222.22	12.22	
23	UNAQP-2056	Alqa Ch'irita	1.65	0.33	12222.22	12.22	
24	UNAQP-2071	Yurac K'usi	1.65	0.33	12222.22	12.22	
25	UNAQP-2073	Yuraq Waqankillay	1.6	0.32	11851.85	11.85	
26	UNAQP-2077	Leq'echu	1.6	0.32	11851.85	11.85	
27	UNAQP-2115	Puma Maqui	1.55	0.31	11481.48	11.48	
28	UNAQP-2288	Yana Ch'uruspi	1.55	0.31	11481.48	11.48	
29	UNAQP-2294	Q'ello Ttomera	1.55	0.31	11481.48	11.48	
30	UNAQP-2425	Willcas	1.5	0.30	11111.11	11.11	
31	UNAQP-2429	Qello Ttalaco	1.5	0.30	11111.11	11.11	
32	UNAQP-2449	Yana Q'ewillo	1.45	0.29	10740.74	10.74	
33	UNAQP-2486	Puka Jerjon	1.45	0.29	10740.74	10.74	
34	UNAQP-2533	Muro Wayru	1.4	0.28	10370.37	10.37	
35	UNAQP-2612	Yuraq Ch'aquillo	1.25	0.25	9259.25	9.25	
36	UNAQP-2705	Yuraq Pata Llaqta	1.25	0.25	9259.25	9.25	
37	UNAQP-2709	Ch'irita	1.25	0.25	9259.25	9.25	
38	UNAQP-2732	Puka Ch'apiña	1.2	0.24	8888.88	8.88	
39	UNAQP-2735	Ch'eqephuru	1.2	0.24	8888.88	8.88	
40	UNAQP-2736	Yana Jerjon	1.2	0.24	8888.88	8.88	
41	UNAQP-2894	Muro Q'ewillo	1.2	0.24	8888.88	8.88	
42	UNAQP-2901	Puka Chimaco	1.2	0.24	8888.88	8.88	
43	UNAQP-2913	Qowe Sullu	1.2	0.24	8888.88	8.88	
44	UNAQP-2920	Totorani	1.15	0.23	8518.51	8.51	
45	UNAQP-2922	Q'ello Ch'irita	1.15	0.23	8518.51	8.51	
46	UNAQP-2931	Ttutorani	1.1	0.22	8148.14	8.14	
47	UNAQP-2964	Paqocha Senqa	1.1	0.22	8148.14	8.14	
48	UNAQP-300	Yana Poma Lonto	1.1	0.22	8148.14	8.14	
49	UNAQP-301	Muro Suyttu	1.1	0.22	8148.14	8.14	
50	UNAQP-3024	Puka Ch'aquillo	1.1	0.22	8148.14	8.14	

... Viene

N°	ENTRADA	NOMBRE	PESO				RANGO tn/ha
			PROMEDIO (Kg)	POR PLANTA (Kg)	POR HECTÁREA (Kg)	TONELADAS POR Ha	
51	UNAQP-3029	Puka Maqtacha	1.05	0.21	7777.77	7.77	0 – 10 Bajo
52	UNAQP-3067	Yana Paqocha Senqa	1	0.20	7407.40	7.40	
53	UNAQP-3076	Yuraq Jerjon	1	0.20	7407.40	7.40	
54	UNAQP-3081	Yuraq Ch'apiña	1	0.20	7407.40	7.40	
55	UNAQP-311	Yuraq Machuruk'i	0.95	0.19	7037.03	7.03	
56	UNAQP-3110	Puka Ch'apiña	0.95	0.19	7037.03	7.03	
57	UNAQP-3131	Yuraq Saysiray	0.95	0.19	7037.03	7.03	
58	UNAQP-3131	Waqanquillay	0.9	0.18	6666.66	6.66	
59	UNAQP-3186	Puka Maqt'illo	0.9	0.18	6666.66	6.66	
60	UNAQP-3217	K'anchillo	0.9	0.18	6666.66	6.66	
61	UNAQP-3220	Yana Titiritis	0.9	0.18	6666.66	6.66	
62	UNAQP-3270	Alqa t'omera	0.85	0.17	6296.29	6.29	
63	UNAQP-3319	Puka Ch'irita	0.85	0.17	6296.29	6.29	
64	UNAQP-3343	Mantaro	0.8	0.17	6296.29	6.29	
65	UNAQP-3431	Puka Ch'aquillo	0.7	0.17	6296.29	6.29	
66	UNAQP-3455	Muru Q'usi	0.6	0.16	5925.92	5.92	
67	UNAQP-3458	Waca Wasi	0.6	0.16	5925.92	5.92	
68	UNAQP-419	Yana Siwasiray	0.6	0.16	5925.92	5.92	
69	UNAQP-4392	Yuraq Maqt'illo	0.8	0.16	5925.92	5.92	
70	UNAQP-544	Puka Maqtacha	0.75	0.15	5555.55	5.55	
71	UNAQP-610	Yuraq Titiritis	0.75	0.15	5555.55	5.55	
72	UNAQP-611	Maq'a K'usi	0.75	0.15	5555.55	5.55	
73	UNAQP-612	Moru Ch'apiña	0.75	0.15	5555.55	5.55	
74	UNAQP-613	Yuraq K'usi	0.75	0.15	5555.55	5.55	
75	UNAQP-614	Ñuttu Condor Runtu	0.7	0.14	5185.18	5.18	
76	UNAQP-615	Alqa Leqechu	0.7	0.14	5185.18	5.18	
77	UNAQP-616	Camotillo	0.7	0.14	5185.18	5.18	
78	UNAQP-617	Alqa Warmi	0.7	0.14	5185.18	5.18	
79	UNAQP-618	Yuraq Camotillo	0.7	0.14	5185.18	5.18	
80	UNAQP-619	Kauchu	0.65	0.13	4814.81	4.81	
81	UNAQP-620	Yana Olones	0.65	0.13	4814.81	4.81	
82	UNAQP-621	Qello Ch'iti Sipas	0.65	0.13	4814.81	4.81	
83	UNAQP-622	Puka Suyttu	0.65	0.13	4814.81	4.81	
84	UNAQP-623	Much'u Winco	0.65	0.13	4814.81	4.81	
85	UNAQP-624	Puka Poma Lonto	0.6	0.12	4444.44	4.44	
86	UNAQP-625	Peruanita	0.6	0.12	4444.44	4.44	
87	UNAQP-626	Muro Wayru	0.6	0.12	4444.44	4.44	
88	UNAQP-627	Puka Ch'itisipas	0.6	0.12	4444.44	4.44	
89	UNAQP-628	Puka Maq'a Pole	0.6	0.12	4444.44	4.44	
90	UNAQP-629	Alqay Warmi	0.6	0.12	4444.44	4.44	
91	UNAQP-630	Muro Titiritis	0.55	0.11	4074.07	4.07	
92	UNAQP-631	Puka Wayru	0.55	0.11	4074.07	4.07	
93	UNAQP-632	Yana Maqtacha	0.55	0.11	4074.07	4.07	
94	UNAQP-755	Lomppo Yana Trompus	0.55	0.11	4074.07	4.07	
95	UNAQP-775	Puka Lluthuruntu	0.55	0.11	4074.07	4.07	
96	UNAQP-7792	J'aya papa	0.5	0.10	3703.70	3.70	
97	UNAQP-786	Alqa Yana Trompus	0.5	0.10	3703.70	3.70	
98	UNAQP-794	Tarma	0.5	0.10	3703.70	3.70	
99	UNAQP-877	Yuraq Tumpay	0.5	0.10	3703.70	3.70	
100	UNAQP-892	Alqa Waca wasi	0.5	0.10	3703.70	3.70	

6.1 DISCUSION

Respecto a las plagas

CIP, (1997), Menciona que se han identificado más de un centenar de plagas de insectos que dañan a la papa, sin embargo, solo algunos resultan ser plagas importantes por los severos daños que ocasionan directamente a los tubérculos, como es el caso del gorgojo de los andes (*Premnotrypes sp.*), la polilla de la papa directamente, aquellos que dañan el follaje y reducen el rendimiento como la pulguilla saltadora *Epitrix spp.*

Del trabajo de investigación realizado se puede manifestar con respecto a las plagas:

Según el grado de daño ocasionado por *Epitrix spp.* En la primera evaluación a los 30 días después de la siembra (cuadro 4) se tiene que la mayor incidencia con 24.20% corresponde al grado 1 (lesiones leves en las hojas), hasta un 50% corresponden al grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), un 25.40% corresponde al grado de daño 3 (lesiones graves en las hojas) y un 0.40% corresponden al grado 4 (lesiones muy graves a extremadamente graves).

En la evaluación a los 60 días después de la siembra (cuadro 5) el grado de daño ocasionado por *Epitrix spp.* de las 500 plantas evaluadas hasta un 44.20% corresponden al grado 1 (lesiones leves en las hojas), hasta un 45.60% corresponden al grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), 10.20% corresponden al grado de daño 3 (lesiones graves en las hojas), no se encontró plantas que corresponden al grado 4 (lesiones muy graves a extremadamente graves), tampoco se encontró el grado de daño 0 (plantas sanas).

Según el daño ocasionado por *diabrotica spp.* en la primera evaluación a los 30 días después de la siembra (cuadro 6) se tiene los siguientes resultados de acuerdo a la escala de daño para esta plaga donde: hasta un 54.80% corresponden al grado de daño 1 (lesiones leves en las hojas), un 39.20% corresponden al grado de daño 2 (lesiones moderadas en las hojas), un 6.0% corresponden al grado de daño 3 (lesiones graves en las hojas), no se encontró plantas que corresponden al grado de daño 4 (lesiones muy graves a extremadamente graves), tampoco se encontró el grado de daño 0 (plantas sanas).

Con relación a la segunda evaluación de *diabrotica spp.* A los 60 días después de la siembra (cuadro 7) se infiere que hasta un 65.60% corresponden al grado de

daño 1 (lesiones leves en las hojas), un 31.80% corresponden al grado de daño 2 (lesiones moderadas en las hojas), un 2.60% pertenecen al grado de daño 3 (lesiones graves en las hojas), no se encontró plantas que corresponden al grado de daño 4 ni grado de daño 0.

RESPECTO A LAS ENFERMEDADES

Castro, I. (2011) Manifiesta que existe una variada gama de enfermedades que afectan tanto a la planta como al tubérculo de papa. Los patógenos que provocan las numerosas patologías, por lo general están presentes en el suelo o bien pueden ser transmitidos por la papa semilla. Todos los agentes patógenos se multiplican a medida que un suelo está siendo utilizado como monocultivo y/o se use papa semilla de mala calidad, se aumentara el inóculo y también las pérdidas de vida a un bajo rendimiento.

Del trabajo de investigación realizado se puede manifestar con respecto a las enfermedades

En nuestro trabajo el daño causado por el tizón tardío (*phytophthora infestans*) evaluado a los 90 días después de la siembra la incidencia no fue significativa debido a que hubo poca lluvia y las condiciones no fueron favorables para la proliferación del hongo.

El daño ocasionado por potato virus x de la papa a los 70 días después de la siembra (cuadro 8) se puede apreciar que 59.40% corresponde al grado 1 (sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos), 30.40% corresponden al grado 2 (inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores), 9.40% (daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos), 0.80% corresponde al grado de daño 4 (daño total, follaje en su totalidad enrollado, planta raquíticas y enanas, sin flores, botones y frutos) del total de plantas evaluadas.

En el presente estudio se observa la incidencia de daño por *alternaria solani* a los 100 días después de la siembra (cuadro 10) reportando 58.20% de plantas corresponden al grado 0 (plantas sin lesiones), 32.80 al grado 1 (lesiones muy pequeñas en las hojas), 7.60% corresponden al grado de daño 2 (lesiones moderadas en las hojas), 1.40% corresponden al grado 3 (lesiones graves en las hojas), no se registraron daños para los grados 4 y 5.

A los 90 días después de la siembra (cuadro 11) en lo referente a *stenoptycha coelodactyla* se observa que el 76.80% corresponden al grado de daño 0 (plantas

con tallos sanos) 13.80% al grado 1 (lesiones leves en los tallos), 6.20 % al grado 2 (lesiones moderadas en los tallos), 3,20% al grado 3 (lesiones graves en los tallos), no se registraron daños correspondientes al grado 4.

Con respecto al rendimiento

Rengifo, R. (1987). Indica que las variedades nativas en general son menos susceptibles a las heladas y al granizo, su producción es razonablemente aceptable sin la aplicación de fertilizantes químicos y control de plagas, así su cultivo permite a los agricultores producir papa a grandes altitudes, hasta los 4200 m de altitud con un gasto mínimo de insumos y un bajo riesgo económico en caso de mala cosecha. Los pobladores andinos generalmente prefieren papas nativas en lugar de variedades mejoradas, también con respecto a su calidad es superior a las papas mejoradas.

Del trabajo de investigación realizado se puede manifestar con respecto al rendimiento

A la cosecha la evaluación realizada para rendimiento total de kilogramos por hectárea (cuadro 15) se observó que 5 entradas proyectan un rendimiento mayor a 21 t/ha, 26 entradas proyectan un rendimiento medio con un rango entre 11 a 20 t/ha y 69 entradas proyectan un rendimiento bajo de 0 a 10 t/ha.

CONCLUSIONES

➤ Incidencia por plagas

La evaluación de las entradas a los 30 días determina menor grado de daño por *Epitrix spp*, las mismas: UNAQP-311 y UNAQP-1539 con índice de daño de 35% y son 14 las entradas con mayor susceptibilidad y lesiones extremadamente graves con 60% de índice de daño son: UNAQP-3067, UNAQP-3455, UNAQP-178, UNAQP- 775, UNAQP-2046, UNAQP-755, UNAQP-2115, UNAQP-2288, UNAQP-2913, UNAQP-205, UNAQP-2920, UNQP-1376 UNAQP-1156, UNAQP-613.

La evaluación a 60 días reporta entradas que tuvieron lesiones muy graves a extremadamente graves hasta un 55% de índice de daño y son: UNAQP-2046, UNQP-2913, UNAQP-1376, UNAQP-613.

En cuanto a *diabrotica sp* a los 30 días, las entradas tuvieron lesiones graves en las hojas hasta un 45% de índice de daño y son: UNAQP-4392, UNAQP-1501, UNAQP-1262, UNAQP-7792, UNAQP-2735, UNAQP-3131, UNAQP-3455, UNAQP-786, UNAQP – 786, UNAQP – 2533, UNAQP-2612, UNAQP – 419, UNAQP – 3344, UNAQP-2056, UNAQP-2709, UNAQP-1376.

Y a los 60 días, 2 entradas tuvieron lesiones moderadas en las hojas hasta un 45% de incidencia de daño son: UNAQP – 626 y UNAQP – 629.

➤ Incidencia por enfermedades

A los 90 días se evaluó *Phytophthora infestans*, los más tolerantes son: UNAQP-1538, UNAQP-7792, UNAQP- 3319, UNAQP-1789, UNAQP-1514, UNAQP-892, UNAQP-1177, UNAQP-2894, UNAQP-2071, UNAQP-2964, UNAQP-2901, UNAQP-1028, UNAQP-794.

Al ataque por virus la evaluación a los 70 días, hasta un 59.40% de grado 1 (Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos).

Alternaria solani la evaluación a los 100 días reporta hasta un 58.2% corresponden al grado 0 (Plantas sin lesiones).

Stenoptycha coelodactyla la evaluación a los 90 días reporta hasta un 76.80% corresponde a escala 0 (plantas con tallos sanos).

Epitrix spp, a la evaluación en cosecha hasta un 85.94% corresponden al grado 0 (tubérculo sano sin daño)

Premnotrypes sp. Hasta un 56.13 % corresponden al grado 0 (tubérculos sanos),

Spongospora subterranea la evaluación a la cosecha, hasta un 77.28% corresponden al grado 0 (0% del área cubierta por esclerotes),

➤ **Rendimiento**

En cuanto a este parámetro de evaluación, la entrada UNAQP - 1028 (Yana Wairo) obtuvo un mayor rendimiento alcanzando 24.81 t/ha, seguido de UNAQP - 1055 (Titiritis) con 24.44 t/ha, UNAQP – 1156 (muru poma lonto) con 23.70 t/ha, UNAQP – 1177 (condor runtu) con 21.85 t/ha, UNAQP – 1202 (puka ch'uruspi) con 21.48 t/ha; frente al resto de las entradas en estudio.

SUGERENCIAS

- En futuros trabajos a realizarse sugiero se haga uso de técnicas serológicas para una mejor identificación del tipo de virus que afecta al cultivo de papa.
- Comprobar en diferentes pisos altitudinales la resistencia a ***Phytophthora infestans*** en papas nativas, considerando su incidencia en la agricultura.
- Recomendar a los agricultores a practicar la selección positiva y negativa en el cultivo de papa.
- Mejorar el manejo agronómico haciendo uso de la tecnología, para incrementar el rendimiento de estos cultivares de papas nativas estudiadas.
- Concientizar y capacitar a los agricultores para que puedan sembrar papas nativas puesto que es una alternativa de producción y alimentación futura.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **Arias, J. (2007).** Evaluación y Selección de doce clones de papa (*Solanum tuberosum*) en las condiciones agro - ecológicas de la ciudad de Ibarra, sector de la Victoria. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
2. **Ascue, R. (2003).** Cultivo de las papas nativas en la provincia de Calca. Cusco – Perú.
3. **BAYER, S.A. (1976).** Revista Agronómica. Lima-Perú.1.
4. **Bravo, M. (2015).** Caracterización agro botánica de 198 entradas de papa nativa (*Solanum spp.*) En el sector Chiriunuyoq - Kayra, distrito de San Jerónimo Cusco. Tesis. UNSAAC. Cusco - Perú.
5. **Cahuana, R. (1990).** Variedades de papa más importantes en puno y Lineamientos para su caracterización. Puno-Perú.
6. **Calderoni, V. (1978).** Enfermedades de la papa y su control. Estación Experimental Regional Agropecuaria Balcarce (INTA), Argentina.
7. **Castro, I. (2011).** Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa. Chile.
8. **Catalán, W. (2008).** Manual de entomología agrícola II. Texto Universitario UNSAAC. FAZ. Cusco.
9. **Chacón, J.J. (2010).** Caracterización Agro botánica y evaluación fenológica de Sesentainueve variedades de papas nativas de la comunidad de Sullumayo bajo condiciones del centro agronómico K'ayra. Tesis. UNSAAC. Cusco - Perú.
10. **Christiansen, J. (1967).** El cultivo de papas en el Perú. Primera edición Jurídica, Lima - Perú.
11. **CIP. (1984).** Nematodo del quiste de la papa (*Globodera spp*). boletín de información, Lima - Perú.

12. **CIP. (1997).** Producción de Tubérculos-semillas de Papa. Manual de capacitación.
13. **Cisneros, F. (1995).** Principios de control de plagas agrícolas. Lima, Universidad Nacional Agraria la Molina.
14. **Cosio, P. (2002).** Variabilidad de papas nativas en seis comunidades de calca y Urubamba - Cusco. Cusco: Arariwa - impresión - danny's graff.
15. **Cronquis, A. (1981).** An Integrated System of classification of Flowering plants. Colombia: University. Press. Copyright 1981.
16. **De Bokx, J. (1980).** Virosis de la papa y de la semilla de la papa, Edit. Hemisferio Sur, Argentina.
17. **Egusquiza, R. (2000).** La papa, producción, transformación y comercialización. Universidad Nacional Agraria LA MOLINA, Lima - Perú.
18. **Hawkes, J. (1978).** Biosystematics of the potato. In (Harris; the potato crop Chapman & Hall) the scientific basisc for improvement. Londres, Inglaterra.
19. **Herrera, J. (1985).** Manual de evaluación de las plagas. Segunda Edición. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. Bogotá – Colombia
20. **Huamán, Z. (1983).** Botánica sistemática, Identificación, Distribución y Evolución de la papa cultivada. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima – Perú.
21. **Iriondo, J. (2001).** Conservación de germoplasma de especies raras y amenazadas, Universidad Politécnica de Madrid - España.
22. **Lizarraga, F .A. (2010).** Caracterización Agro botánica de 100 cultivares de papas nativas de Vilcabanba, Velille y Canchis bajo condiciones del centro agronómico K'ayra. Tesis. UNSAAC. Cusco – Perú.
23. **Margara, J. (1988).** Multiplicación vegetativa y cultivo in vitro. Madrid, Mundi-prensa.

24. **Mendoza, H. & Mosquera, V. (2011).** Selección de Variedades de Papa, Metodología para la Evaluación de Material Genético Avanzado. UNALM, Lima, Perú.
25. **Ortega, R. (2015).** Manual Técnico para la producción de semilla de papa nativa; Canchis – Cusco – Perú.
26. **Polese, J.M. (2009).** Cultivo de patatas, Barcelona, España.
27. **Ochoa, C. (2001).** Nueva especie peruana de la serie tuberosa. Bol.Soc. Peru-Bolivia.
28. **Querol, D. (1988).** Recursos Genéticos. Nuestro Tesoro Olvidado. Lima – Perú.
29. **Robles, R. (1990).** Terminología genética y citogenética. edit. Trillas- México, Argentina, España, Colombia, Puerto Rico, Venezuela -cuarta edición.
30. **Suylo, T. (2003).** Caracterización de sesenta siete cultivares de papas Nativas en la comunidad de Ayamarca Pucyura - Anta. Tesis. UNSAAC. Cusco- Perú.
31. **Tapia, M. (1993).** Semillas Andinas el banco de Oro, consejo nacional de crianza y tecnología. Lima - Perú.
32. **Vargas, C. (1949).** “Las papas subperuanas” parte I, Peru. Publ. Univ. Nac. Del Cusco.

ANEXOS

ANEXO 01. PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 01, 02: Evaluación de plagas *Epitrix sp.* y *Diabrotica sp.*



Fotografía 03, 04: Evaluación de enfermedades *Phytophthora infestans*



Fotografía 05, 06: Identificación del gorgojo de los Andes *Premnotrypes* *sp.*



Fotografía 07, 08: Cosecha y selección tubérculos



DAÑO OCACIONADO POR: *Premnotrypes* *sp*

Fotografía 09. UNAQP-1314



Fotografía 10. UNAQP-4392



Fotografía 11. UNAQP-3196



Fotografía 12. UNAQP-2017



Fotografía 13. UNAQP-3220



Fotografía 14. UNAQP-1202



Fotografía 15. UNAQP-1177



Fotografía 16. UNAQP-3217



Fotografía 17. UNAQP-1501



Fotografía 18. UNAQP-2894



Fotografía 19. UNAQP-2071



Fotografía 20. UNAQP-2964



Fotografía 21. UNAQP-2065



Fotografía 22. UNAQP-1028



Fotografía 23. UNAQP-3067



Fotografía 24. UNAQP-311



Fotografía 25. UNAQP-1028



Fotografía 26. UNAQP-2065



Fotografía 27. UNAQP-1262



Fotografía 28. UNAQP-892



Fotografía 29. UNAQP-7792



Fotografía 30. UNAQP-1657



Fotografía 31. UNAQP-1262



Fotografía 32. UNAQP-2073



Fotografía 33. UNAQP-1789



Fotografía 34. UNAQP-3270



Fotografía 35. UNAQP-2294



Fotografía 36. UNAQP-2901



Fotografía 37. UNAQP-2749



Fotografía 38. UNAQP-775



Fotografía 39. UNAQP-2922



Fotografía 40. UNAQP-2056



Fotografía 41. UNAQP-2913



Fotografía 42. UNAQP-2735



Fotografía 43. UNAQP-2920



Fotografía 44. UNAQP-1376

