

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“FACTORES BIÓTICOS ADVERSOS EN LA PRODUCCIÓN DE 150 ENTRADAS DE PAPAS NATIVAS (*Solanum spp*) EN LA COMUNIDAD DE LLULLUCHA - DISTRITO DE OCONGATE - PROVINCIA DE QUISPICANCHIS-CUSCO”.**

Tesis presentada por el Bachiller en Ciencias Agrarias **Edwin Loayza Hancoco**, para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Asesora: Mgt. Catalina Jiménez Aguilar

**CUSCO - PERÚ  
2019**

## DEDICATORÍA

A mis padres, Carlos y María por el apoyo incondicional que me brindaron en mi formación profesional.

A mi novia y amiga, Flor Julieta por estar siempre apoyándome en todo momento y ser muy especial.

A mis hermanas Adriana y Carla que siempre fueron mi inspiración para ser mejor cada día.

Y todas las personas que desinteresadamente me ayudaron con un granito de arena para culminar mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A mí alma mater Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC).

Para todos los Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, en especial a los Docentes de la Escuela Profesional de Agronomía por sus orientaciones durante mi vida universitaria.

Al Mgt. Catalina Jiménez Aguilar, por su paciencia en la asesoría del presente trabajo de investigación.

Al Mgt. Luis Lizárraga Valencia, director del CRIBA, por su apoyo incondicional durante el proceso de la investigación.

Al Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (CRIBA), por conservar y facilitarme todo el material biológico de papas nativas usadas en el presente trabajo de tesis, así como sus instalaciones e instrumentos de laboratorio.

A todos mis familiares y compañeros de estudios que en todo momento me apoyaron en la culminación de este trabajo de investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis titulado “**FACTORES BIÓTICOS ADVERSOS EN LA PRODUCCIÓN DE 150 ENTRADAS DE PAPAS NATIVAS (*Solanum spp*) EN LA COMUNIDAD DE LLULLUCHA DISTRITO DE OCONGATE PROVINCIA DE QUISPICANCHIS-CUSCO**”, se realizó en la comunidad campesina de Llullucha sector Pampa k’asa en el distrito de Ocongate, provincia de Quispicanchis en la campaña agrícola 2017-2018, con el objetivo general: Evaluar los factores bióticos de 150 entradas de papas nativas (*Solanum spp*) conservadas en la comunidad de Llullucha distrito de Ocongate Provincia de Quispicanchis – Cusco y con los siguientes objetivos específicos: Determinar la incidencia de daño de plagas (gorgojo, polilla, áfidos y diabrotica) en 150 entradas de papas nativas (*Solanum spp*) bajo condiciones de campo en la comunidad de Llullucha. Evaluar la presencia de las enfermedades (rancho, virus, rhizoctonia, roña) en el proceso de producción en las 150 entradas de papas nativas, Conocer el rendimiento de 150 entradas de papas nativas bajo condiciones de campo.

La metodología utilizada fue: escalas estandarizadas de evaluación para plagas insectiles (*Premnotrypes spp*, *Epitrix spp*, *Diabrotica spp*, *Estenoticha coleodactila*) y en enfermedades ocasionadas por virus, por hongos (*Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Spongospora subteranea*) en el cultivo de papa, las evaluaciones se realizaron en todo el proceso de desarrollo del cultivo desde la siembra hasta cosecha principalmente se evaluó daños en follaje y tubérculo.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Las entradas susceptibles al daño en follaje a *Epitrix spp*. Fueron: UNAQP-3257, UNQP-3256, UNAQP-2895, UNAQP-1345, UNAQP-1767, UNAQP-1394, incidencia de daño *Diabrotica spp*. Ninguna entrada supera el 50% de índice de daño, en tubérculos dañadas por *Premnotrypes spp*. El 62.81% pertenecen al grado 0 (tubérculos sanos), 17.56% grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), el 12.94% grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo), 3.52% grado 3 (lesiones graves en el tubérculo) y grado 4 con 3.17% de daño corresponde a (lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo). Para *Estenotycha coleodactila* el 72.00% pertenecen al grado de daño 0 (plantas con tallos sanos), 18.93% al

grado 1 (lesiones leves en los tallos), 7.73% grado 2 (lesiones moderadas en los tallos), 1.34% grado 3 (lesiones graves en los tallos). Incidencia de daño por ***Phytophthora infestans*** el 44.67% pertenecen al grado 1 (plantas sin rasgo de lesiones), 28.80% al grado 2 (Rancho presenta con 8 a máximo 10 lesiones por planta), 17.20% grado 3 (Plantas lucen sanas, lesiones visibles a corta distancia. Lesiones o 20 foliolos destruidos), 7.33% grado de daño 4 (Enfermedad es vista en la mayoría de plantas, 25% del follaje cubierto de lesiones o destruido), 2.00% grado 5 (parcelas aún verdes pero afectadas). ***Alternaria solani*** 54.93% de plantas corresponden al grado 0 (plantas sin lesiones), 39.73% al grado 1 (Muy pequeñas lesiones en las hojas), 3.47% grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), 1.87% grado 3 (lesiones grandes en las hojas). Ataque por Virus 49.33% grado 1 (Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos), 25.87% al grado 2 (Inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores), 16.40% grado 3 (Daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos), 8.40% al grado 4 (Daño total, follaje en su totalidad enrollado, plantas raquílicas y enanas, sin flores, botones y frutos). Rendimiento las entradas con mayor rendimiento, UNAQP-1322 (Alianza) 23.40 t/ha, UNAQP-3266 (Acero suytu) t/ha, UNAQP-3295 (Achira) 20.13 t/ha, UNAQP-1351 (Alqa bole) con 20.06 t/ha.

## INDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN .....	iii
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2.1. Problema general .....	3
<b>II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
2.1 OBJETIVOS .....	4
2.1.1 Objetivo general .....	4
2.1.2 Objetivos específicos.....	4
2.2 JUSTIFICACION .....	5
<b>III. HIPOTESIS .....</b>	<b>6</b>
3.1 HIPOTESIS GENERAL .....	6
3.2 HIPOTESIS ESPECÍFICA .....	6
<b>IV. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
4.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE PAPA .....	7
4.1.1. Historia del cultivo .....	7
4.1.2 Origen.....	7
4.1.3 Importancia del cultivo .....	8
4.1.4 Diversidad en los Andes.....	9
4.1.5 Especies de papas cultivadas .....	10
4.1.6. Determinación Taxonómica.....	11
4.1.7 Posición sistemática de la papa .....	11
4.1.8 Habito de Crecimiento .....	12
4.1.9 Descripción Botánica.....	12
4.1.9.1. Raíces.....	12
4.1.9.2. Tallos .....	12
4.1.9.3. Estolones .....	13
4.1.9.4. Tubérculos .....	13

4.1.9.5. Brote .....	13
4.1.9.6. Hojas.....	13
4.1.9.7. Inflorescencia.....	14
4.1.9.8. Flores.....	14
4.1.9.9. Fruto .....	14
4.1.9.10. Semilla .....	15
4.1.10. Composición química del tubérculo.....	15
4.1.11. Conservación de la diversidad .....	16
<b>4.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE RECURSOS FILOGENÉTICOS.....</b>	<b>16</b>
4.2.1 Variabilidad.....	16
4.2.2 Germoplasma.....	16
4.2.3 Especie.....	17
4.2.4 Variedad .....	17
4.2.5 Cultivar .....	17
4.2.6 Especie nativa .....	17
4.2.7 Papas nativas.....	18
4.2.8 Especies silvestres .....	18
4.2.9 Accesoión o entrada.....	18
4.2.10 Evaluación.....	18
<b>4.3 ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE LA PAPA .....</b>	<b>18</b>
4.3.1 Plagas insectiles que dañan el cultivo de papa .....	19
4.3.1.1 Gorgojo de los andes <i>Premnotrypes latithorax</i> .....	19
4.3.1.2 ( <i>Stenoptycha coelodactyla</i> ) “waythu”, “taladro”, “barreno del tallo”....	20
4.3.1.3 <i>Epitrix</i> spp. ....	20
4.3.1.4 Diabrotica ( <i>Diabrotica</i> spp.) .....	21
4.3.2 Enfermedades causadas por bacterias .....	21
4.3.2.1 Pie negro (cultivo) y pudrición blanda.....	21
4.3.2.2 Marchitez bacteriana (plantas) o Pudrición parda (tubérculos).....	23
4.3.2.3 Sarna común.....	24
4.3.3. Enfermedades causadas por hongos .....	26
4.3.3.1 Verruga (sarna verrugosa).....	27
4.3.3.2 Sarna polvorienta.....	28
4.3.3.3 Tizón tardío.....	29
4.3.3.4 Pudrición Rosada.....	31

4.3.3.5 Tizón temprano .....	32
4.3.3.6 Sarna o costra plateada .....	32
4.3.3.7 Pudrición seca o Fusariosis .....	34
4.3.3.8 Costra negra y cancro del tallo .....	35
4.3.3.9 Carbón de la papa .....	36
4.3.4 Principales virus que afectan al cultivo de papa .....	37
4.3.4.1 Virus transmitidos por contacto .....	37
4.3.4.2 Potato virus x (virus x de la papa) .....	38
4.3.4.3 Potato virus S (virus S de la papa) .....	38
4.3.4.4 Tobacco mosaic virus (virus del mosaico del tabaco) .....	39
4.3.4.5 Virus transmitidos por afidos .....	39
4.3.4.5.1 Potato virus A (virus A de la papa) .....	39
4.3.4.6 Virus de la papa transmitidos por otros insectos .....	42
4.3.4.7 Virus del suelo .....	42
4.4. PRODUCCIÓN DE PAPA EN EL PERÚ .....	43
4.4.1 Ciclo vegetativo del cultivo .....	44
4.4.1.1 Periodo vegetativo .....	44
4.4.1.2 Fenología .....	44
4.4.1.3. Fases fenológicas de la papa .....	45
<b>IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>46</b>
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	46
5.2 UBICACIÓN ESPACIAL .....	46
5.2.1 Ubicación política .....	46
5.2.2 Ubicación geográfica .....	46
5.2.3 Ubicación hidrográfica .....	46
5.2.4 Ubicación ecológica .....	46
5.3 UBICACIÓN TEMPORAL .....	46
5.4 MATERIALES Y METODOLOGÍA .....	47
5.4.1 Material Biológico .....	47
5.4.2 Material de campo .....	51
5.4.3 Equipos .....	51
5.4.4 Materiales y equipos de escritorio .....	51
5.5 METODOLOGIA .....	52
5.5.1 Descripción de la investigación .....	52

5.5.2 Establecimiento del campo experimental .....	52
5.5.2.1 Dimensiones del campo .....	52
5.5.2.2 Dimensiones de bloque .....	52
5.5.2.3 Dimensiones de los surcos .....	52
5.5.2.4 Cantidad de tubérculos .....	52
5.5.3 Métodos de evaluación de plagas y enfermedades .....	52
<b>5.6 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO .....</b>	<b>53</b>
5.6.1 Preparación del campo .....	53
5.6.2 Marcado del campo experimental .....	53
5.6.3 Selección de la semilla (tubérculo) .....	54
5.6.4 Siembra .....	54
5.6.5 Fertilización .....	55
5.6.6 Labores cultural .....	55
5.6.6.1 Aporques .....	55
5.6.7 Evaluación fitosanitaria .....	55
5.6.7.1 Plagas insectiles .....	55
5.6.7.2 Enfermedades .....	56
5.6.8 Controles fitosanitarios .....	57
5.6.9 Cosecha .....	57
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>59</b>
6.1 Resultados daños por plagas insectiles en 150 entradas de papa nativa .....	59
6.2 Daños ocasionados por enfermedades en 150 entradas de papa nativa .....	95
6.3. Determinación de rendimiento de 150 entradas de papa nativa .....	116
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>120</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>125</b>

## INTRODUCCIÓN

La variabilidad de papas cultivadas o en estado silvestre, es una de las características más resaltantes de nuestro país, traducida en una alta heterogeneidad en cuanto a la morfología (forma, color, hábito de crecimiento, etc.) se refiere y por lo tanto algunas de estas especies pueden tener algún atributo como tolerancia a factores climáticos y factores patológicos que en lo posterior nos pueden servir para la mejora genética.

Esta gran variabilidad de papas nativas tiene su origen en la cordillera de los Andes, concretamente en el sur del Perú y el norte de Bolivia, las cuales se han adaptado a los diferentes pisos ecológicos y que vienen a constituir los verdaderos Bancos de Germoplasma.

El Perú es el centro con mayor diversidad de papas nativas, más de 2800 cultivares de las 3900 existentes en el mundo. La papa es uno de los principales cultivos alimenticios con una área cultivada de 278,200 ha, en Cusco se siembran alrededor de 25,000 ha con un rendimiento de 13 t/ha, de esta área el 60% está con variedades mejoradas y el 40% con variedades nativas, siendo estas últimas muy importantes en las zonas altoandinas, donde constituyen la base de la alimentación, sin embargo presentan bajos rendimientos con un promedio de 7 t/ha debido a la incidencia por enfermedades principalmente *Phytophthora infestans*, la enfermedad más importante de este cultivo y daños ocasionados por plagas insectiles principalmente el gorgojo de los Andes, que limitan la producción, originando bajos rendimientos deterioro de calidad y sanidad, ocasionando que los agricultores tengan reducidos ingresos económicos y así disminuyendo el nivel de vida de los pobladores Andinos.

Una semilla con las características deseadas como sanidad, tamaño uniforme y características genéticas de la variedad en la siembra nos facilitará cosechar un producto de alta calidad. Asimismo el saber cómo reconocer estas enfermedades en el cultivo, constituye una necesidad para conseguir una prevención y control adecuado y una calidad sanitaria adecuada del producto. Mediante el Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (CRIBA), con el único propósito de conservar toda la variabilidad de papas nativas existente en la comunidad de Lullucha se plantea el siguiente trabajo e investigación.

**El autor**

# **I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

La gran mayoría de comunidades campesinas de la región Cusco son productores de papas nativas, este cultivo tiene mucha importancia para los habitantes de la sierra Peruana, porque es parte de la alimentación diaria en diversas formas.

Este cultivo es afectado por plagas insectiles y por enfermedades durante su ciclo vegetativo, las cuales perjudican directamente su rendimiento, desde años anteriores estos rendimientos y las áreas de producción van disminuyendo por diversas causas; como la introducción de nuevas variedades y migración de los mismos agricultores a las ciudades, perdiendo así valiosos cultivares, constituyendo la principal causa de reducción de campos de cultivo y la pérdida de variedades nativas.

Este cultivo a pesar de haber sufrido erosión genética, sin embargo cuenta con un gran número de especies de papas que de alguna manera se mantienen gracias a sus características de tolerancia o resistencia a los factores bióticos.

Cuando las condiciones ambientales son propicias para su desarrollo estas plagas y enfermedades afectan tanto las partes aéreas como el tubérculo siendo puerta de entrada a ciertas enfermedades fungosas que traen consigo la baja calidad del cultivo de papa.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo será la incidencia de plagas insectiles y enfermedades en 150 entradas de papas nativas (*Solanum spp*) conservadas en la comunidad de Llullucha distrito de Ocongate Provincia de Quispicanchis - Cusco?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cómo será la incidencia de plagas insectiles (gorgojo, polilla, áfidos y diabrotica) en la conservación de 150 entradas de papa nativas?
2. ¿Cuál será la incidencia de enfermedades (rancho, virus, alternaria y roña) en rendimiento de 150 entradas de papas nativas?
3. ¿Cómo será el rendimiento de tubérculos en 150 entradas en papas nativas?

## II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1 OBJETIVOS

#### 2.1.1 Objetivo general

Caracterizar la incidencia de daño ocasionado por plagas insectiles y enfermedades en 150 entradas de papas nativas (*Solanum spp*) conservadas en la comunidad de Llullucha distrito de Ocongate Provincia de Quispicanchis - Cusco.

#### 2.1.2 Objetivos específicos

1. Determinar la incidencia de daño de plagas (gorgojo, polilla, áfidos, y diabrotica) en 150 entradas de papas nativas.
2. Evaluar la presencia de las enfermedades (rancho, virus, rizoptonia y roña) en 150 entradas de papas nativas.
3. Determinar el rendimiento de tubérculos en 150 entradas de papas nativas, en la comunidad de Llullucha.

## 2.2 JUSTIFICACION

En nuestro país existe una amplia diversidad de papas nativas, por ello se nos atribuye como centro de origen primario y esta variabilidad de papas ha evolucionado conjuntamente con sus enemigos naturales como muchas plagas insectiles principalmente el gorgojo de los Andes *Premnotrypes spp.* Waythu *Stenoptycha coelodactyla*, *Epitrix spp*, entre otros, por eso es muy importante conocer la incidencia de daño que ocasionan estas plagas y el nivel de daño varía de acuerdo a los pisos altitudinales donde crece este cultivo, esto repercute en la economía familiar de los agricultores que en muchas regiones de nuestro país es el principal cultivo y hoy en día se ve afectado por esta plaga.

También se tienen muchas enfermedades importantes que atacan al cultivo entre ellos la *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Spongospora subterranea* virus, entre otros, que igualmente no se conoce la incidencia de daño que ocasionan a este cultivo y si no son controlados en su debido momento puede llegar a destruir completamente.

La gran variabilidad de papas nativas existentes en nuestra región requiere de un registro detallado en lo referente al rendimiento por que se ha demostrado que muchos de estos cultivares incluso superan a las variedades mejoradas. También dentro de esta diversidad de papas nativas existe gran variabilidad con resistencias frente a estos patógenos y plagas insectiles principalmente las variedades amargas.

### III. HIPOTESIS

#### 3.1 HIPOTESIS GENERAL

Se han identificado las 150 entradas de papas nativas (***Solanum spp***) en la comunidad de Llullucha distrito de Ocongate Provincia de Quispicanchis-Cusco.

#### 3.2 HIPOTESIS ESPECÍFICA

1. Ocasionan daño económico las plagas identificadas en 150 entradas de papas nativas.
2. El ataque por enfermedades (*Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Spongospora subterranea*) influye en la conservación y mantenimiento de 150 entradas de papas nativas.
3. Existen diferencias de rendimiento de tubérculos en 150 entradas de papas nativas en estudio.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE PAPA

#### 4.1.1. Historia del cultivo

**Polese, J. (2009)**, Menciona 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 habitada 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. (1967)**; Indica 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 tawantinsuyo 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.

#### 4.1.2 Origen

**Cahuana, R. (1990)**; Manifiesta 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 silvestres.

**Christiansen, G. (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.

**Christiansen, G. (1967),** menciona que la papa es un cultivo con una extraordinaria capacidad de adaptación de 500 metros de altitud en la costa donde se cultivan papas híbridas y hasta los 4200 metros de altitud donde se cultivan papas amargas .En la sierra papas nativas e híbridas y en las zonas altiplánicas papas amargas y por último en la selva papas precoces.

La papa es un tubérculo cuya historia a valorado año tras año, su origen es proveniente de los andes, su importancia económica es enorme, su valor histórico también.

#### **4.1.3 Importancia del cultivo**

**Eguzquiza, R. (2000),** 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) colectaron tubérculos de especies silvestres que se encuentran ampliamente distribuidos en nuestro territorio. También indica que hace 10000 u 8000 años cuando se inició la agricultura, en la “chacra primitiva” se sembró diferentes especies de papas silvestres que se cruzaban entre ellas. A través de los años, el agricultor seleccionó híbridos que producían tubérculos más grandes, menos amargos y mejor adaptados a las diferentes condiciones de suelos y climas de los Andes Peruanos.

Las evidencias arqueológicas indican que la papa era un alimento que formaba parte de la dieta de los antiguos peruanos, son testimonio los cerámicos de las culturas Mochica y Chimú; los restos de tubérculos más antiguos se encontraron en las tumbas de la costa que tienen una antigüedad

de 7000 años. Algunos huacos indican que, desde tiempos muy antiguos, los peruanos deshidrataron la papa para consumirlas en la forma de “chuño”, y “moraya”. De esta manera, aprovecharon y conservaron los tubérculos amargos. Cuando los españoles invadieron al Perú, la papa era una planta altamente evolucionada al igual que las técnicas agrícolas para la producción.

**Ministerio de Agricultura (2008)**, menciona que este singular alimento produce más energía por hectárea y por día que cualquier otro alimento. Por ello, el escritor Inglés John Reader dijo, en 1988, que “la papa representa posiblemente el mecanismo más eficiente del mundo para convertir la planta, el suelo, el agua y el trabajo en alimento sabroso y nutritivo”. No en vano alimentó a la población andina por miles de años antes de la invasión por los españoles.

**Horton D, (1992) y Terranova, (1995)** mencionan que la papa es uno de los alimentos más importantes del mundo; ya que lo cultivan en más de 125 países entre las latitudes 40° N Y 40° S. La producción mundial de papa fue aproximadamente de 290 millones de toneladas durante la primera mitad del siglo XIX. Europa (incluyendo lo que fue Unión de Repúblicas Socialistas), produjo alrededor del 90% de la producción mundial y es por ello que la papa se ubica entre los cinco primeros en cuanto al tonelaje se refiere.

**Andrade, H. (1997)**, indica que la papa constituye uno de los alimentos básicos de la población en especial de la zona Interandina, llegando a tener una importancia social económica única. Por ello este cultivo tiene gran potencial para contribuir a solucionar los problemas de escasez de alimentos, con mayor ventaja y rentabilidad sobre otros productos tradicionales, debido a que su productividad por unidad de superficie, en términos de calorías y proteínas es más elevada, llegando a ocupar el segundo lugar después del arroz.

#### **4.1.4 Diversidad en los Andes**

**Vavilov, N. (1951)**, 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)**, Menciona que todos los organismos vivos, su material genético y del ecosistema del cual son parte, generalmente es descrito en tres niveles: diversidad genética de especies y del ecosistema. La diversidad genética es la variación de los genes entre y dentro de las especies. 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 Especies de papas cultivadas

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

**CUADRO 01: Especies Cultivadas de Papas**

Especie	Número de cromosomas	Nivel de ploidia
<i>S. x ajanhuiri</i>	$2n = 2x = 24$	Diploides
<i>S. gonicalyx</i>		
<i>S. phureja</i>		
<i>S. stenotomum</i>	$2n = 3x = 36$	Triploides
<i>S. x chaucha</i>		
<i>S. x juzepczukii</i>	$2n = 4x = 48$	Tetraploides
<i>S. tuberosum</i>		
<i>ssp. tuberosum</i>		
<i>ssp. andigena</i>	$2n = 5x = 60$	Pentaploides
<i>S. x curtilobum</i>		

Fuente: Hawkers.J.G. (1979)

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

#### 4.1.6. Determinación Taxonómica

**Machida, R. (2015)**, dice que la taxonomía en la papa es relativamente compleja debido a introgresión, hibridación interespecífica, auto y alopoliploidia, compatibilidad sexual entre varias especies, una mezcla de reproducción sexual y asexual, posible divergencia de especies recientes, plasticidad fenotípica y la consecuente alta similaridad morfológica entre especies.

La papa cultivada y sus parientes silvestres pertenecen al género *Solanum*, el género más grande con 1500-2000 especies. Dentro del género *Solanum*, más de 100 especies han sido reconocidas.

**Hawkes, J. (1990)**, menciona que generalmente, las especies de *Solanum* relacionadas con el tubérculo están agrupadas en la sección *Petota*. Esta sección está subdividida en 2 subsecciones, *Potatoe* y *Estolonifera*.

La subsección *Potatoe* contiene a todas las papas productoras de tubérculos, incluyendo la papa común.

Dos series no productoras de tubérculo están localizadas en la subsección *Estolonifera*.

#### 4.1.7 Posición sistemática de la papa

De acuerdo a 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*  
Subsección.....*Potatoes*  
Serie.....*Tuberosa*  
Especie.....*Solanum* spp.

#### **4.1.8 Habito de Crecimiento**

**Huamán, Z. (1986)**, Indica que la papa es una planta herbácea, su hábito de crecimiento cambia entre las especies y dentro de cada especie. Cuando todas o casi todas las hojas se encuentran cerca de la base y están cerca del suelo, se dice que la planta tiene crecimiento arrosetado o semiarrosetado. Entre las demás especies se pueden encontrar los siguientes hábitos de crecimiento: rastrero (tallos que crecen horizontalmente sobre el suelo), decumbente (tallos que se arrastran pero que levantan el ápice), semierecto y erecto.

#### **4.1.9 Descripción Botánica**

##### **4.1.9.1. Raíces**

**Christiansen, J. (1967)**, Las plantas procedentes de semilla botánica o sexual se les llama Plántulas o Seedlings. Las plantas que se originan de un tubérculo o semilla asexual se llaman clones y no tiene raíz principal ni cotiledones. En las primeras fases de crecimiento queda confinada casi completamente en los 20 cm. de suelo superficial, después de extenderse de 30 a 60 cm. giran hacia abajo y penetran hasta los 90 cm.

**Huamán, Z. (1986)**, Cuando crecen a partir de una semilla, forman una delicada raíz axonomorfa con ramificaciones laterales. Cuando crecen de tubérculos, forman raíces adventicias primero en la base de cada brote y luego encima de los nudos en la parte subterránea de cada tallo.

##### **4.1.9.2. Tallos**

**Christiansen, J. (1967)**, El tallo es herbáceo, erecto en la primera etapa de la planta, en algunas especies silvestres como: *S. lignicaule* y *S. higeranum* tienen tallos leñosos. La epidermis es casi siempre pubescente, Debajo de la epidermis, existen una o dos capas de células que contienen clorofila o también pigmentos de antocianina disuelto en el jugo celular.

**Huamán, Z. (1986)**, El sistema de tallos de la papa consta de tallos, estolones y tubérculos. Las plantas provenientes de semilla verdadera tienen un solo tallo principal mientras que las provenientes de tubérculo- semilla pueden producir varios tallos. En un corte transversal, los tallos de papa

presentan formas entre circulares y angulares, Generalmente es de color verde y algunas veces puede ser de color marrón- rojizo o morado.

#### **4.1.9.3. Estolones**

**Christiansen, J. (1967)**, Son tallos subterráneos, si logran salir a superficie se convierten en tallos aéreos y toman el color verde.

**Huamán, Z. (1986)**, Son tallos laterales que crecen a partir de yemas de la parte subterránea de los tallos. Pueden formar tubérculos mediante un agrandamiento de su extremo terminal.

#### **4.1.9.4. Tubérculos**

**Christiansen, J. (1967)**, Tallo modificado con su eje principal muy cortado y con órganos laterales muy poco desarrollados.

Se considera que un tubérculo que tiene la medula interna bien desarrollada es de calidad inferior, por esta razón es que se prefiera las papas con corteza y medula externa abundante.

**Huamán, Z. (1986)**, Son tallos modificados y constituyen órganos de almacenamiento de la planta. Un tubérculo tiene dos extremos: El basal, o extremo ligado al estolón, que se llama talón, y el extremo opuesto, que se llama extremo apical o distal.

Los ojos se distribuyen sobre la superficie del tubérculo siguiendo una espiral, se concentran en el extremo apical y están ubicados en las axilas de las hojas escamosas llamadas 'cejas'. Cada ojo contiene varias yemas.

#### **4.1.9.5. Brote**

**Huamán, Z. (1986)**, Crecen de las yemas que se encuentran en los ojos del tubérculo, el extremo basal del brote forma normalmente la parte subterránea del tallo y se caracteriza por la presencia de lenticelas, luego de la siembra, esta parte produce raíces y estolones. El extremo apical da origen a las hojas.

#### **4.1.9.6. Hojas**

**Christiansen, J. (1967)**, Son compuestas, imparipinnadas, pecioladas, formadas por folíolos que alternan con otros folíolos más pequeños, denominados folíolos intermedios. Están colocadas sobre el tallo, en el punto

de inserción, abrazan con la base de su peciolo un tercio de la circunferencia caulinar.

Según las características de las hojas se diferencian las variedades y pueden ser: Blandas, duras, ásperas, lisas o arrugadas, vellosas o sin pelo.

#### **4.1.9.7. Inflorescencia**

**Huamán, Z. (1986)**, El pedúnculo de la inflorescencia esta generalmente dividido en dos ramas, cada una de las cuales se subdivide en otras dos ramas, de esta forma se llama una inflorescencia denominada cimosa.

De las ramas salen los pedicelos, en cuyos ápices se encuentran los cálices.

#### **4.1.9.8. Flores**

**Christiansen, J. (1967)**, Son tetraciclicas y pentámeras, corola gamopétala y rotácea. La mayor parte de *S. andigenum* y *S. tuberosum* tiene corolas de colores purpúreos.

Existen 4 tipos de esterilidad:

1. Aquellas cuyas yemas florales caen sin abrirse.
2. Aquellas en que se abren algunas flores, pero caen inmediatamente.
3. Aquellas cuyas flores persisten durante varios días, pero carecen de polen viable.
4. Las variedades que florecen ampliamente, producen polen viable y llevan frutos.

**Huamán, Z. (1986)**, El cáliz consta de cinco sépalos que se unen parcialmente en la base para formar una estructura con forma de campana.

La corola tiene cinco pétalos, ligados en la base para formar un tubo corto y una superficie plana de cinco lóbulos.

El androceo consta de cinco estambres que alternan con los pétalos, cada estambre consta de antera y filamento que está unido al tubo de la corola.

El gineceo consta de un solo pistilo compuesto de ovario, estilo y estigma. En un corte transversal, el ovario presenta dos cavidades o lóculos, donde generalmente, hay numerosos óvulos distribuidos en la periferia de la placenta.

#### **4.1.9.9. Fruto**

**Christiansen, J. (1967)**, menciona que en algunas especies silvestres, hay algunos que tienen forma elíptica, elipsoide, esférica cónica y acorazonada, con

puntos blancos en ciertas ocasiones. En variedades comerciales nacionales predomina la forma redondeada acorazonada, conforme termina el periodo vegetativo y el fruto madura cambia de color, de violáceo a crema y luego a marrón oscuro.

**Huamán, Z. (1986)**, Es generalmente esférico, aunque existen variedades con frutos ovoides o cónicos, es biloculado.

#### 4.1.9.10. Semilla

**Christiansen, J. (1967)**, Procede del rudimento seminal que experimenta profundas transformaciones después de fecundado el ovulo que allí contiene.

**Huamán, Z. (1986)**, Son planas, ovaladas y pequeñas, cada semilla está envuelta en una capa llamada testa, que protege el embrión y un tejido nutritivo de reserva llamado endospermo

#### 4.1.10. Composición química del tubérculo

**Christiansen, J. (1967)**, Menciona que la planta produce dos clases de almidones, uno que está en todo el follaje, se llama almidón de constitución y el otro es el que se almacena en los órganos como tubérculos y raíces, se llama almidón de reserva.

**Cuadro 02. Sustancias contenidas en el tubérculo de papa**

	Mínimo	Máximo	Promedio
<b>Agua</b>	65.0%	85.0%	75.0%
<b>Almidón</b>	9.0%	35.0%	19.5%
<b>Azúcar</b>	0.3%	4.5%	1.4%
<b>Proteína bruta</b>	0.7%	4.5%	2.0%
<b>Grasa</b>	0.1%	0.8%	0.3%
<b>Vitaminas (Especialmente C)</b>			20.0 Mg%
<b>Fibra bruta</b>	0.3%	2.7%	0.7%
<b>Solanina</b>			8.5 Mg%
<b>Minerales</b>	1.0%	1.2%	1.1%

Fuente: Christiansen, J. (1967)

#### **4.1.11. Conservación de la diversidad**

**Tapia, M. (1993);** manifiesta que se tiene 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.

**Suylo, V. (2003);** 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.

**Querol, D. (2010),** indica que conservación EX – SITU es la recolección de material en el campo, la descripción y conservación de las partes reproductoras en almacenes especialmente a veces refrigerados, llamados bancos de germoplasmas.

La forma de conservación realizada en el CICA es EXSITU (fuera del lugar de origen), sembrados en un jardín de colecta o de observación, en estos se mantiene la variabilidad.

## **4.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE RECURSOS FILOGENÉTICOS**

### **4.2.1 Variabilidad**

**Hawkes, G. (1979);** Indica que cuanto más tiempo se cultiva una planta en un área dada, cuanta 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.

### **4.2.2 Germoplasma**

**Querol, D. (2010),** 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.

#### **4.2.3 Especie**

**Egusquiza, R. (2000);** manifiesta que taxonómicamente, es la unidad de clasificación que sigue al género; se caracteriza porque los individuos de esta población específica se pueden entrecruzar libremente sin barreras ecológicas o genéticas y son morfológica y fisiológicamente muy semejantes. Generalmente el número cromosómico es igual.

#### **4.2.4 Variedad**

**Egusquiza, R. (2000),** menciona a la población de plantas de una misma especie que tiene una constitución genética común y homogeneidad, citológica, fisiológica, morfológica y otras características comunes.

#### **4.2.5 Cultivar**

**Rengifo, R. (1987);** Se 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.

#### **4.2.6 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. algunas variedades nativas se siembran individualmente para comercializar por ser de buena calidad culinaria o por sus usos en forma de chuño o moraya.

#### **4.2.7 Papas nativas**

**Ochoa, C. (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 .asi 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.

#### **4.2.8 Especies silvestres**

**Egusquiza, R. (2000)**, 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.

#### **4.2.9 Accesoión o entrada**

**Tapia, M. (1993)**, 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.

#### **4.2.10 Evaluación**

**Querol, D. (1988)**, indica que es la toma de datos, 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 ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE LA PAPA**

**Castro, I. (2011)**, Manifiestan que Existe una variada gama de enfermedades que afectan tanto a la planta como el 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 multiplicarán a medida que el hospedero sea abundante y permanente, de esta manera, en la medida que un suelo este siendo utilizado como monocultivo y/o se use papa-semilla de mala calidad, se aumentará el inóculo y también las pérdidas debidas a un bajo rendimiento.

**Estrada, N. (1984)**, Menciona que como consecuencia de tanta diversidad de características agroclimáticas ,las enfermedades y las deficiencias que presenta la papa son numerosas, habiéndose investigado muchas de ellas ,pero es muy posible que aun falte bastante por conocer.

#### **4.3.1 Plagas insectiles que dañan el cultivo de papa**

##### **4.3.1.1 Gorgojo de los andes *Premnotrypes latithorax*.**

**Catalán, W. (2013)**, menciona que el gorgojo de los Andes es considerado como plaga clave para el cultivo de la papa en la región Cusco, destaca la especie *Premnotrypes latithorax*. Los adultos son de color marrón claro a oscuro y miden de 6 a 8 mm, las alas se encuentran soldadas y no pueden volar, se trasladan caminando. Los huevos son de color blanco a crema y miden hasta 1 mm de tamaño. Las larvas son de color crema claro y la cabeza de color marrón, mide hasta 8 mm. Las pupas son de color blanco crema con patas, antenas y alas expuestas libremente y pueden medir hasta 6 mm.

Existe una sincronización biológica entre el insecto, la planta y el medio ambiente. Los adultos aparecen cuando las plantas de papa inician su desarrollo en campo (noviembre y diciembre) al mismo tiempo realiza la puesta de huevos; las larvas aparecen al desarrollo y madurez de los tubérculos (febrero a junio); en los meses de frío (junio a setiembre), cuando no hay cultivo de la papa en campo el gorgojo se encuentra debajo del suelo en estado de pupa.

Una parte de larvas quedan en el campo que se ha cosechado la papa y en surcos que no han sido cosechados por el alto daño del gorgojo, luego en lugares donde amontonaron la papa durante la cosecha y finalmente en el almacén. 30 En estos lugares las larvas salen del tubérculo e ingresan al suelo para empupar y convertirse en adultos, después los adultos salen del suelo con las primeras lluvias del año y se trasladan a campos de papa en desarrollo de la nueva campaña.

#### **4.3.1.2 (*Stenoptycha coelodactyla*) “waythu”, “taladro”, “barreno del tallo”**

**Catalán, W. (2013)**, menciona que corresponde a la especie *Zellerina* sp (*Stenoptycha coelodactyla*), familia Pyralidae orden Lepidoptera. Es una plaga propia de la papa, su distribución está concentrada a los valles interandinos de la sierra y focaliza a ciertos lugares, se considera como una plaga ocasional, sin embargo en algunas campañas la alta explosión de sus poblaciones ubica como importante y propicia al uso de insecticidas. El daño ocasiona la larva y realiza orificios en el tallo al ingresar, luego al salir del tallo las larvas dejan excremento granuloso de color blanco. Es posible observar la presencia de varias larvas por tallo, y si el daño es avanzado la planta presenta síntomas de marchitamiento observados en pleno sol del día, Por la forma de daño y la ubicación de las larvas en la planta, el control que vienen realizando los agricultores es el control químico a través de insecticidas de acción sistémica. No se ha desarrollado programa de manejo integrado para esta plaga.

#### **4.3.1.3 *Epitrix* spp.**

**Eguzquiza, R. (2014)**, indica que son coleópteros de origen americano. Se integran en las especies conocidas comúnmente como “pulguillas de la patata”. Son insectos que afectan a vegetales de la familia Solanaceae, principalmente a la patata (*Solanum tuberosum*), pero se ha detectado en otras especies de esta familia, como tomate (*Solanum lycopersicum*), berenjena (*Solanum melongena*), pimiento (*Capsicum annuum*) y tabaco (*Nicotiana tabacum*). También afecta a especies silvestres como estramonio (*Datura stramonium*) y tomatito (*Solanum nigrum*). Los adultos ocasionalmente pueden alimentarse de hojas de otras familias de plantas (*Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*).

Los adultos miden unos 2 mm de largo y son de color oscuro (foto número 1). Saltan como pulgas al ser perturbados, tienen las patas posteriores adaptadas para el salto, de ahí su nombre. A simple vista no existen diferencias morfológicas entre machos y hembras. Las larvas son blanquecinas, filiformes y pueden alcanzar los 5 mm de longitud (foto número 3). Los huevos y las pupas son de color blanco. Estas se encuentran en el suelo, y son difíciles de detectar. Las pulguillas de la patata pueden presentar dos o tres generaciones al año. Pasan el invierno en estado adulto, enterradas en la tierra o en los restos del cultivo anterior. En primavera se activan y comienzan a poner los huevos en la

base de las plantas. Cuando eclosionan, las larvas se dirigen al sistema radicular para alimentarse de los tubérculos (durante dos a cuatro semanas hasta completar su ciclo). La pupación la realizan en el suelo, dura entre cinco y diez días, tras los cuales emergen los adultos de la siguiente generación que se dirigen a las hojas para alimentarse.

#### **4.3.1.4 Diabrotica (Diabrotica spp.)**

**Eguzquiza, R. (2014)**, indica que son insectos masticadores, su comportamiento es muy parecido al del pulgón. Al igual que pasa con el pulgón, el productor no le da la importancia, hasta que el daño es visible y por lo tanto irreversible. La diabrotica es una plaga generalizada que puede causar daños en los cultivos de papa. Los adultos miden aproximadamente 5 mm de largo y son amarillos con rayas negras o puntos. Las hembras adultas ponen huevos anaranjados-amarillos alrededor de la base de la papa u otras plantas hospederas. Al salir del cascarón las larvas blancas con cabezas negras hacen una madriguera en el suelo para alimentarse de raíces y tallos bajo la tierra. Ellas pupan en el suelo antes de surgir como adultos, el control

Consiste en una buena preparación del terreno antes de la siembra destruye los huevos y larvas o los expone a la acción de los depredadores aunque esto no es suficiente para controlar la plaga los adultos pueden inmigrar de otros lotes. Los predadores naturales como chinches benéficas bajan los números de adultos, huevos y larvas.

#### **4.3.2 Enfermedades causadas por bacterias**

##### **4.3.2.1 Pie negro (cultivo) y pudrición blanda.**

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

**Síntomas:** Cuando la planta 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 desarrollo de la bacteria se ve favorecido por alta humedad y temperaturas frescas (18-19 °C). 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.

**Signos:** Ambas son bacterias abastionadas. Gram negativas, de un tamaño aproximado de 0,7 x 15 micras, con flagelos, no forman esporas propiamente tal y son anaeróbicas facultativas.

**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 acarrearán la bacteria y por los insectos que llevan el patógeno. La bacteria sobrevive en el suelo por períodos cortos dependiendo 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.

Sin embargo, existe una porción de papa-semilla infectada que no produce

síntomas durante el almacenaje y que posteriormente es plantada. Los tubérculos provenientes pueden presentar una infección latente, no presentando síntoma durante mucho tiempo, produciendo otra vez una porción infectada de papa-semilla. Esto se considera un especial problema en la producción de papa-semilla, porque interfiere con el control de enfermedades.

**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, ya que esto es una condición predisponente para el desarrollo del patógeno. Si esta práctica es necesaria, se recomienda propiciar la suberización del tejido expuesto después del corte o aplicar algún producto desinfectante y/o sellante y hacerlo 10 días antes de la plantación. 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. Almacenar a 10°C o menos, tan pronto como se pueda después de la cosecha y luego almacenar a temperaturas bajas, mantener buena ventilación en la bodega evitando además las condensaciones de humedad sobre las trojas. Lo ideal es que los tubérculos no se laven antes de ser almacenados, y si esta práctica es necesaria tener la precaución de que los tubérculos entren secos a la bodega.

#### **4.3.2.2 Marchitez bacteriana (plantas) o Pudrición parda (tubérculos)**

**Agente causal: causado** por *Ralstonia solanacearum*, la “Marchitez bacteriana” afecta cultivos de papa en regiones tropicales y subtropicales, ocasionando la marchitez de plantas y la pudrición de los tubérculos. En los climas frescos puede infectar de forma persistente campos y localmente infectar los tubérculos. Por lo tanto, se deben ejecutar medidas terminantes de cuarentena para prevenir la introducción de papas contaminadas desde predios infectados a sanos.

**Síntomas:** En el campo la sintomatología típica son de marchitez, enanismo y amarillamiento del follaje, situación que puede estar presente en cualquier estado de desarrollo de la planta, y puede ser evidente en uno o varios tallos de la planta. Cuando el ataque es violento, la marchitez es generalizada sin que se note un cambio de color en el follaje. La presencia de gotitas de apariencia lechosa que exudan del xilema seccionado corresponde a un importante signo de la enfermedad. Estas gotas son brillantes, de color castaño grisáceo y bastante mucosas. Si se ponen en contacto dos superficies de tallo con exudado y se alejan lentamente, se pueden observar hilos delgados de mucosidad que se estiran. Igualmente y una sección de tallo se coloca en vaso con agua, se puede observar el flujo bacteriano que sale del xilema, en forma de hilos de color lechoso que se proyectan hacia el fondo. Si se cortan transversalmente tubérculos enfermos y se les aplica una ligera presión, emanan del anillo vascular gotitas blanquecinas de mucus bacteriano. Los hospederos de marchitez bacteriana son plantas de la familia Solanaceae además maní, banano y plantas ornamentales y malezas. La planta que presente síntomas foliares leves alcanza rápidamente la marchitez total a temperaturas sobre los 25° C.

**Control:** Hasta el momento no se ha conseguido inmunidad o altos niveles de resistencia varietal. La práctica más adecuada es usar papa-semilla certificada y nunca usar papa-semilla propia o procedente de suelos infectados. La rotación de cultivos debe ser con plantas no solanáceas, dejar bajo barbecho el terreno reduce para reducir la severidad de la enfermedad.

#### **4.3.2.3 Sarna común**

**Agente causal:** la “Sarna común” ha sido introducida en todos los suelos en que se cultiva papa, debido al uso de papa-semilla infectada. Sin embargo, existen también evidencias de que es habitante común en los suelos. La sarna está considerada por los agricultores como la cuarta enfermedad más importante en EUA. En algunos campos de cultivo, en países como Chile, los tubérculos afectados llegan al 80%, pero no se producen pérdidas en el rendimiento.

La enfermedad es causada por las bacterias:

- a) *Streptomyces scabies* Con los sinónimos *Actinomyces scabies*, *Streptomyces scabies*.
- b) *S. acidiscabies*.

Las dos especies son Gram-positivas. *S. acidiscabies* se desarrolla en suelos ácidos (hasta en pH 4.5) y *S. scabiei* en suelos con pH 5.2 a 7. *S. scabiei* produce dos fitotoxinas, thaxtomin A y thaxtomin B. Thaxtomin A produce los síntomas iniciales en los tubérculos en desarrollo.

**Síntomas:** aparentemente causa dos tipos de sarna, superficial o profunda. Las lesiones a menudo miden entre 5-8 mm de diámetro y rara vez exceden los 10 mm. El tejido afectado toma una coloración canela claro a castaño y puede ser como una ligera capa corchosa; forma de colchón o hundida. En tallos y estolones las lesiones son de igual color. Cuando se originan en las lenticelas tienen forma de lente alargado, pero si se forman a través de heridas naturales las lesiones son más o menos circulares. No existe información de síntomas en el follaje. Los tubérculos en crecimiento activo son infectados. Las heridas también facilitan la infección. Heridas producidas por ejemplo por insectos que se alimentan de las papas, facilitan la penetración inicial y su posterior avance a través de la piel.

**Signos:** Las colonias son de crecimiento lento, pero con la edad van desarrollando un sobre crecimiento aéreo a manera de micelio ramificado, de color plomo y aspecto pulverulento que contiene masas de esporas. La mayoría produce esporas en los extremos de las hifas aéreas, de 0,8 a 1,7 x 0,5 a 0,8 micras. Es clasificada como bacteria, debido a que son acarióticos y poseen pared celular con características bioquímicas que se asemejan más a las bacterias que a los hongos. Su similitud con los hongos reside en su morfología filamentosa, pero se diferencian notablemente por el reducido diámetro de filamento vegetativo.

**Ciclo de la enfermedad:** *S. scabies* ha sido introducida en todos los suelos en que se cultiva papa, debido al uso de tubérculo-semilla infectada, sin embargo existe evidencia de que algunos Streptomicetos patogénicos se encuentran en el suelo como flora nativa. Esta bacteria es un buen saprofito y se reproduce probablemente, a un cierto grado, en la materia orgánica en el suelo, sobrevive

en el suelo por períodos largos sobre material vegetal en descomposición, en raíces de plantas hospederas o en campos donde el uso de estiércol es excesivo. Sobrevive en el paso del tracto digestivo de animales y se disemina por estos. El monocultivo aumenta la severidad de la enfermedad; en contraste, a medida que se aumenta el lapso entre plantaciones, la severidad va disminuyendo hasta alcanzar un nivel más o menos constante. Los tubérculos en activo crecimiento son infectados a través de las lenticelas, micro-heridas o peridermo no diferenciado, que son puntos de entrada para la bacteria. Las infecciones iniciales dan lugar a puntos rojizos superficiales en los tubérculos, mientras estos crecen las lesiones se amplían, llegando a ser corchosas y necróticas. El patógeno sobrevive en lesiones en los tubérculos almacenados, pero la enfermedad no aumenta su severidad. Una papa-semilla infectada puede actuar como fuente de inóculo para la producción de la próxima temporada. Una adecuada humedad del suelo durante el período de tuberización y desarrollo es de suma importancia para inhibir la actividad de la sarna. El nivel óptimo de humedad en el suelo es igual a la capacidad de campo, el mismo que favorece el desarrollo óptimo de la planta de papa. La incidencia aumenta en genotipos susceptibles cuando los tubérculos se desarrollan en suelo seco e infestado.

**Control:** la plantación continua de papa en el mismo campo aumenta la severidad de la enfermedad, no así cuando el lapso entre una plantación y otra es mayor. Una rotación de 3 a 4 años con cultivos no susceptibles reduce las poblaciones de este patógeno, disminuyendo así la severidad de la sarna hasta alcanzar un nivel más o menos constante, rotar utilizando granos, como maíz o alfalfa. El uso de variedades resistentes junto al uso de papa-semilla sana (certificada) previene la introducción del patógeno en el campo. Los tratamientos de la papa-semilla no eliminan el patógeno, sino proporcionarán una cierta supresión de la enfermedad. Mantener niveles de pH del suelo entre 5.0 y 5.2 usando los fertilizantes generadores de ácido tales como sulfato de amonio, evitar o limitar el uso de las enmiendas alcalino, tales como la cal y el abono, mantener humedad a capacidad de campo durante el período de inicio de tuberización, ayudan a disminuir la severidad del daño de este patógeno.

#### **4.3.3. Enfermedades causadas por hongos**

**Atilio, V. (1978)**, afirma 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.

#### **4.3.3.1 Verruga (sarna verrugosa)**

**Agente causal:** la verruga es causada por *Synchytrium endobioticum* 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. Por sucesivas divisiones del núcleo de la ameba se forma al final un 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.

Ya en él se transforma en un esporangio de resistencia por la formación de paredes gruesas que le permite pasar el invierno y aun muchos años en forma latente. Este hongo no posee micelio, es muy primitivo y de carácter endobiotico.

**Síntomas:** los síntomas deben buscarse sobre el tallo subterráneo, estolones o tubérculo ya que no ataca a la raíz. También fue citado que puede observarse síntomas en las axilas de las hojas. Cuando la infección ocurre en las yemas, al brotar estos 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.

**Control:** una vez establecida la enfermedad es eficaz para su control el sulfato de cobre en la proporción de 36 a 40 Kg /ha incorporado en el suelo, o tiocianato de amonio. Actualmente en los países que padecen la enfermedad se valen de variedades resistentes.

#### **4.3.3.2 Sarna polvorienta**

**Agente causal:** producida por *Spongospora subterránea*. Endoparásito obligado cuyo ciclo biológico en algunos estadios

Este proceso puede resumirse en los siguientes aspectos: no existen fructificaciones pero dentro de las células infectadas se forman esferas de esporas. Estas son pequeñas, unicelulares y permanecen al principio adheridas por su pared celular. Posteriormente se desintegran en el suelo y forman esporas de resistencia. Las esporas germinan originando una célula móvil de carácter ameboidal con capacidad de moverse en el agua del suelo. Si las condiciones resultan desfavorables, por falta de agua por ejemplo, las amebas se enquistan y nuevamente adquieren ese aspecto cuando entran en contacto con el agua.

En este estado penetran en el huésped produciendo un plasmodio, éste se desarrolla dentro de la célula y posteriormente se produce una diferenciación con formación de zoosporangio en cuyo interior se forma zoosporas.

**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 excrescencias. 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. Estas manchitas son translúcidas. La enfermedad progresa y aumenta la superficie afectada, al principio parecen pequeños tumores poco elevados semejante a verrugas. Es posible observarlos con el transcurrir del tiempo y el crecimiento del tubérculo un conjunto de protuberancias que se disponen en semicírculo. Individualmente cada

protuberancia es circular u oval .al crecer esta verrugas terminan por romperse dejando canchales .el signo de la enfermedad esta dado por el polvo que se encuentran en el interior de las agallas y canchales .este polvo caracteriza a la enfermedad y diferencia estas lesiones de la que produce la sarna común.

#### 4.3.3.3 Tizón tardío

**Agente causal:** es causado por el pseudohongo Oomycota *Phytophthora infestans*.. 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, las lesiones que se forman varían en apariencia dependiendo de las condiciones ambientales. Bajo condiciones húmedas una lesión comienza como un punto acuoso, mal definido con un diámetro de 1 a 2 cm. Después de unas horas se forma una capa delgada de micelio de color blanco en estos puntos, sobre el cual se desarrollan esporangios y esporangiosporas. Este micelio se observa en el envés de la hoja. La enfermedad se inicia evidenciando pequeñas manchas irregulares de color verde pálido a verde oscuro. En condiciones ambientales óptimas de temperatura (12 a 15 °C) y humedad relativa (100%), estas pequeñas manchas irregulares que se desarrollan generalmente en los bordes y en el ápice de los folíolos crecen rápidamente, dando lugar a lesiones necróticas grandes de color marrón a negro, rodeadas de un halo amarillento. Mientras que las lesiones se amplían, se forma un halo clorótico de 0,5 a 1 cm alrededor del tejido muerto, donde también se forma micelio. Si la presión de inóculo es alta en una determinada zona, se pueden presentar varias manchas en un mismo folíolo debido a diferentes puntos de infección, los cuales al desarrollarse se unen y abarcan toda la superficie de la hoja, hasta ocasionarle la muerte. En condiciones menos favorables para el hongo tales como alta temperatura (> a 25 °C), sequía o una variedad menos sensible, el tejido afectado puede tomar un color marrón en un primer tiempo, se forma poco o nada de micelio, la zona de color claro del tejido nuevamente afectado puede ser mucho más estrecha o ausente, siendo difícil distinguir el síntoma del producido por otros patógenos. En los tallos los

síntomas se presentan como lesiones oscuras continuas, ubicadas generalmente en el tercio medio o superior de la planta y alcanzan en algunos casos, más de 10 cm de longitud. Estas lesiones son frágiles y de consistencia vidriosa, se quiebran fácilmente con la fuerza del viento o por contacto con la maquinaria (tractor) o las personas que transitan por 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.

**Signos:** los esporangios son hialinos, tienen forma de limón, de pared delgada de 21 a 38 x 12 a 23 micras, con una papila apical. El esporangio se desarrolla a partir de un esporangióforo. Los esporangios forman un tubo germinativo penetrando en forma directa al tejido, pero con mayor frecuencia liberan 8 zoosporas biflageladas, las que germinan en forma individual penetrando a través de estomas y también en forma directa. La reproducción sexual da origen a zoosporas que miden 24 a 46 micras de diámetro.

**Control:** Usar papa-semilla sana a la plantación y evitar que en las pilas de desecho se desarrollen plantas. Plantar variedades resistentes o medianamente resistentes. Hacer monitoreo, si se observan uno o dos focos de infección temprano en la estación (cuando la enfermedad todavía no se ha observado en la región y el resto del potrero está sano), estos se deben tratar con un herbicida para eliminar las plantas. Tratar el potrero y los adyacentes, plantados con variedades susceptibles, con un fungicida de contacto para prevenir la infección. 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.

#### **4.3.3.4 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 suelos con alta carga de inóculo, los tubérculos pueden ser totalmente destruidos y solamente quedan al momento de la cosecha porciones de tubérculos podridos y/o residuos.

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. Una característica de este hongo es que puede separar los tubérculos enfermos de los sanos. 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 plantada en suelos con una alta carga de inóculo, no emerge. En igual forma, con 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, ocasionando fallas en el campo. 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. Utilizar como semilla tubérculos verdeados en almacenes de luz difusa para evitar la transmisión del patógeno, porque los tubérculos verdeados son resistentes a la enfermedad.

#### 4.3.3.5 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. No es fácil identificar estos síntomas que pueden servir de entrada a otros patógenos y frecuentemente se confunden con los daños de otros hongos. 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.

#### 4.3.3.6 Sarna o costra plateada

**Agente causal:** la “Sarna plateada” es causada por el hongo *Helminthosporium solani*. Este patógeno no ha sido estudiado en profundidad y su presencia se manifiesta como un plateado sobre los tubérculos, desarrollándose preferentemente en almacenaje. Afecta superficialmente y

desmejora la calidad del producto porque forman concreciones o costras que pueden cubrir parcial o totalmente la superficie de todos los tubérculos almacenados.

**Síntomas:** la enfermedad se presenta como pequeños puntos circulares definidos de color castaño claro y márgenes indefinidos que se agrandan para cubrir áreas considerables del tubérculo. Las áreas afectadas presentan un brillo plateado característico, fácilmente observables cuando la superficie de los tubérculos está húmeda. Con la edad, el color de estas partes infectadas en los tubérculos tiende a oscurecerse. Cuando esta área es muy extensa los tubérculos tienden a arrugarse durante el almacenaje, debido a la excesiva pérdida de humedad.

**Ciclo de la enfermedad:** la transmisión del hongo es mayormente por medio de la papa-semilla infectada, en menor proporción puede transmitirse por el suelo. La infección se realiza antes de la extracción de las papas del suelo, al momento de la cosecha, a través de las lenticelas y del peridermo. El micelio se desarrolla en la capa que conforma el peridermo, invadiendo intra e intercelularmente. No hay antecedentes sobre daños a la parte aérea de la planta.

Para el desarrollo de la enfermedad se requiere de la presencia de alta humedad. Cuando mayor es la permanencia de los tubérculos maduros en el suelo mayores son las probabilidades de infección y severidad de la enfermedad. Las condiciones mínimas para la infección son 3 °C y 90% de humedad relativa. El incremento de la enfermedad continúa en almacenaje, produciéndose además la infección de tubérculos sanos.

**Control :** al inicio del almacenaje ventilar la bodega con aire seco que tiene efecto de desecación y almacenar a temperaturas suficientemente bajas que permitan la cicatrización de las heridas. Evitar mover las papas almacenadas como también ventilaciones forzadas continuas ya que esto promueve la dispersión de las conidias del hongo que contaminarán tubérculos sanos. En el caso de tubérculos destinados a papa-semilla, se recomienda hacer una desinfección, previo al almacenaje.

#### 4.3.3.7 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 relativa 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, pero el inóculo primario se mantiene generalmente en la superficie de los tubérculos, 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. Las condiciones de alta humedad relativa y temperaturas entre 15 y 20 °C en almacenaje, favorecen el desarrollo de la enfermedad. La pudrición de la papa-semilla después de la plantación no se promueve cuando la temperatura y la humedad relativa del suelo favorecen la emergencia rápida de los brotes.

**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. Si esta práctica es necesaria, se recomienda propiciar la suberización del tejido expuesto después del corte o aplicar algún producto desinfectante y/o sellante y hacerlo 10 días antes de la plantación.

#### **4.3.3.8 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 fríos y 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. El tejido en contacto con esta capa se presenta sano. 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). Favorecer prácticas que faciliten la rápida emergencia de los tallos, de esta forma se disminuye la incidencia del hongo, ya que estos son más susceptibles, tales prácticas incluyen: plantación en suelo temperado (sobre 15° C), realizar una pre-irrigación en suelo seco, una profundidad de plantación más superficial (8-10 cm), usar papa-semilla prebrotada. 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.

#### **4.3.3.9 Carbón de la papa**

**Agentecausal:** *Angiosorus solani*, *Tecaphora solani*. Esta es una enfermedad importante por ser cuarentenaria. Esto implica que debe ser combatida y enfrentada por todos los medios posibles por la autoridad competente.

**Síntomas:** los tubérculos afectados presentan, en la superficie, hinchamientos verrugosos, que al seccionarlos muestran, interiormente lóculos de color castaño oscuro. Las agallas que se forman, como consecuencia de esta enfermedad, tienen apariencia de tubérculos deformados y pueden estar localizados, además, en los brotes, tallos y estolones. Una vez instalado en la

planta, el patógeno origina tumores, los cuales se desarrollan debido a la hipertrofia del floema externo y parénquima de tallos y estolones. El daño ocasionado por esta enfermedad puede comprometer al 90% de la producción.

**Ciclodevida:** el hongo permanece viable en el suelo por más de 7 años. La infección se produce en los primeros estados de desarrollo de la planta. No se tiene información sobre las condiciones ambientales favorables (temperatura y humedad relativa), para el desarrollo óptimo del hongo. El patógeno se dispersa por uso de papa-semilla contaminada por la enfermedad, por agua de riego y suelo infestado. El desarrollo de la enfermedad es favorecido por un alto contenido de humedad del suelo. La alta salinidad incrementa la infección, igualmente el monocultivo.

**Control:** el más efectivo método de control es el uso de papa-semilla sana proveniente de zonas donde el hongo aún no se ha introducido. Uso de variedades resistentes como Cardinal, Asterix; rotaciones largas, eliminación de su hospedero natural *Datura stramonium* (Chamico) de campos donde se planta papa, extracción y eliminación de tubérculos carbonosos de campos infectados y la cuarentena estricta, sobre todo en regiones dedicadas a la producción de papa-semilla, es imprescindible para evitar la introducción de la enfermedad a áreas sanas. La erradicación es una práctica que debe ser tomada en cuenta cuando los focos son pequeños para lo cual el uso de productos fitosanitarios, seguido de rotación larga, y posterior uso de semilla comprobadamente sana harán que esta práctica tenga éxito.

#### **4.3.4 Principales virus que afectan al cultivo de papa**

##### **4.3.4.1 Virus transmitidos por contacto**

**De bokx, J. (1980)**, menciona debido a su forma de propagación ,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 y 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 y a pesar de las diferencias que presentan en algunos aspectos muestran en general diversas similitudes.

#### **4.3.4.2 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.

#### **4.3.4.3 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.

#### **4.3.4.4 Tobacco mosaic virus (virus del mosaico del tabaco)**

El TMV, un virus altamente infeccioso transmitido por contacto, ocasionalmente afecta la papa. En general las plantas no reaccionan, exceptuando algunas variedades que presentan lesiones.

#### **4.3.4.5 Virus transmitidos por afidos**

##### **4.3.4.5.1 Potato virus A (virus A de la papa)**

Este virus se estudió muy poco, debido a que provoca síntomas leves en la mayoría de las variedades, provoca una severa enfermedad conocida como encrespamiento foliar de la papa.

El PVA puede transmitirse en forma artificial mediante la inoculación de jugos, por el injerto de tallos y tubérculo y en forma natural por los pulgones en los cuales es no persistente y llevado por el estilete. Los pulgones que pueden transmitir el PVA son: *Aphis masturtii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *myzus persicae*, *Neomyzus circumflexus*. de todos ellos, *M. persicae* es el responsable de la mayor propagación en el campo.

**Síntomas:** En muchas variedades de papa el PVA provoca mosaico, a veces grave. Las partes más claras del mosaico son irregulares, estando tanto sobre o entre las nervaduras, mientras que las zonas oscuras del mosaico son de un color más intenso que las hojas sanas, las hojas infectadas en forma total presentan un aspecto brillante. Posteriormente las nervaduras se profundizan y los bordes de las hojas se encrespan.

La diferencia entre el crecimiento de las nervaduras y de la lámina produce rugosidad, a veces severa. Los cultivos infectados aparecen generalmente abiertos debido a que los tallos se doblan hacia afuera. Con un clima cálido y soleado, los síntomas son mucho menos evidentes que con tiempo frío y nublado o, incluso se enmascaran completamente.

##### **4.3.4.5.2 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 la 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.

#### **4.3.4.5.3 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 l 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.

#### **4.3.4.5.4 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.

#### **4.3.4.5.5 Alfalfa mosaic virus (virus del mosaico de la alfalfa)**

El calicó de la papa, no está tan propagado como otros virus de la papa, a pesar de que el AMV se conoce mundialmente.

Los áfidos que se saben que transmiten son: *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Acyrtosiphon pisum*. El virus es llevado por el estilete y es no persistente. Se propaga de la alfalfa a la papa en caso de que los áfidos migren en el mismo sentido.

**Síntomas:** El AMV provoca en las hojas manchas amarillas iguales a las del PAMV, pero más grandes y a veces toda la hoja puede ser amarilla.

El AMV no siempre provoca necrosis. Si no lo hace, los síntomas se manifiestan en las hojas como parches irregulares, amarillo brillante. Algunas razas provocan una necrosis difusa en todas las hojas causando veteado y su caída. Las hojas que nacen posteriormente se deforman, arrugan y se doblan a lo largo de la nervadura principal. Cuando la infección es sistémica el tejido cortical de los tubérculos, enseguida por debajo de la epidermis a nivel de estolón se torna necrótico. La necrosis luego se propaga a todo el tubérculo y se hace visible como zonas (corchosas secas) esparcidas.

#### **4.3.4.5.6 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 nos es designado 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 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 reacción con una necrosis interna conocida como reticulada, que se aprecia la cortar el tubérculo.

#### **4.3.4.6 Virus de la papa transmitidos por otros insectos**

##### **4.3.4.6.1 Tomato spotted WILT VIRUS (virus de la peste negra del tomate)**

Este virus se transmite por Thrips spp. Y provoca manchas necróticas y vetas en los tallos, hojas de la papa. Bajo condiciones de clima caluroso y seco, el virus se difunde en la papa. Es raro que este virus se transmita por tubérculos. Las plantas provenientes de tubérculos infectados se tornan necróticas después de emerger y mueren antes de su completo desarrollo.

##### **4.3.4.6.2 Andean potato latent virus (virus andino latente de la papa)**

El APLV seda en la papa de ciertas zonas de América del Sur .no presenta casi síntomas en la papa .se relaciona serológicamente con Onomys yellow mosaic virus (virus del mosaico amarillo ononis). Este virus se transmite mediante los tubérculos de las plantas infectadas. No se conoce insecto vector alguno.

#### **4.3.4.7 Virus del suelo**

##### **4.3.4.7.1 Potato mop-top virus (virus mop-top de la papa)**

El PMTV se describió recientemente y se sabe que aparece en diferentes países. Dado que la enfermedad es en cierta forma similar a la provocada por TRV. El descubrimiento de PMTV explica algunos problemas relacionados con el moteado del tallo y la necrosis interna de los tubérculos.

**Síntomas:** Los síntomas provocados por PMTV difieren ampliamente de acuerdo a las condiciones ambientales. Las plantas que crecen de tubérculos

infectados pueden tener tres tipos principales de síntomas en un tallo o a veces en todos los tallos.

Síntomas de mop-top: los tallos presentan internodios más cortos y muchas hojas, cuyas hojas son reducidas con bordes ondulados o enrollados.

Síntoma aucuba: parches, anillos o líneas irregulares amarillo – brillante, generalmente en las hojas del medio.

Sardinetas cloróticas que pueden ser definidas o difusas que por último se transforman en un mosaico evidente en las hojas superiores.

#### **4.3.4.7.2 Tobacco ratle virus (virus de la deformación y necrosis de las hojas del tabaco)**

Se da en un suelo liviano y de turba, en donde provoca una enfermedad muy grave denominado moteado del tallo o anillo corchoso. Los primeros investigadores solo sabían que determinadas zonas del suelo eran infecciosas. desde entonces se encontró que varios nematodos del genero Trichodorus pueden transmitir este virus, que persiste en ellos mucho tiempo.

**Síntomas:** Algunas razas provocan moteado en el tallo que estas varían de gravedad .un moteado de las hojas, en las cuales los parches más claros son más grandes y amarillentos que en otros tipos e mosaico, las hojas a veces son pequeñas y deformadas.

#### **4.4. PRODUCCIÓN DE PAPA EN EL PERÚ**

**Christiansen, J. (1967)**, Menciona que anualmente se siembran unas 240.000 Ha. con un promedio en el rendimiento de 5,800 Kg/ha. Estos rendimientos son demasiado paupérrimos, debido a diversos factores:

- Uso de mala semilla
- Desconocimiento de prácticas y técnicas
- Mala fertilización
- Falta de crédito a la gran masa pobre de campesinos
- Factores adversos climatológicos.

Los rendimientos promedios de 5,800 kg/ha que se obtienen en el Perú son demasiado bajos, comparados con los que se obtienen en forma tecnificada de 20,000 a 30,000 kg/ha de rendimiento en países adelantados como U.S.A., Alemania y Holanda.

**Ministerio de Agricultura (2008)**, menciona que en el Perú se cultivan entre 260 mil y 280 mil hectáreas de papa, dependiendo básicamente de las condiciones climáticas del año anterior, como distribución de las lluvias, presencia de heladas, precios de producto, así como a la demanda.

#### **4.4.1 Ciclo vegetativo del cultivo**

##### **4.4.1.1 Periodo vegetativo**

**Egusquiza, R. (2000)**, dice que el periodo vegetativo es el número de meses que transcurre desde la siembra hasta la madurez del cultivo. El período vegetativo de las variedades de papa puede ser desde aquellas muy precoces, hasta aquellas muy tardías.

Entonces el período vegetativo de las variedades determina dos tipos de crecimiento cuyas diferencias fundamentales son:

En el tamaño o porte de la planta.

En el momento u oportunidad de madurez de la planta.

En la oportunidad en la que se inicia la formación de tubérculo.

En el rendimiento total de tubérculos en igualdad de condiciones.

##### **4.4.1.2 Fenología**

**Castillo, E. (2001)**, refieren que la fenología, rama de la ecología, estudia las relaciones entre las condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad, etc.) y los fenómenos o acontecimientos periódicos en la vida vegetal y animal. También dicen que el intervalo entre dos acontecimientos o fenómenos fenológicos define un estado fenológico o fase de desarrollo de las plantas.

**Ladron de Guevara, O. (2005)**, menciona que la fenología es la rama de la ecología que estudia los fenómenos periódicos de los seres vivos y sus relaciones con las condiciones ambientales climáticas como: temperatura, humedad atmosférica, luz, precipitación, vientos, etc.

La emergencia de cultivos, brotación de frutales, floración, fructificación, madurez, corresponden a estudios de la fenología vegetal.

Se distingue en fisiología vegetal lo que se conoce como crecimiento y desarrollo.

Crecimiento constituye un incremento irreversible de tamaño, unido por lo general a un crecimiento de peso sólido y volumen, así como alargamiento del tallo.

El desarrollo constituye los cambios de forma, así como el grado de diferenciación y el estado de complejidad alcanzados por el organismo tal como el florecimiento de una planta.

#### **4.4.1.3. Fases fenológicas de la papa**

**Ladrón de Guevara, O. (2005)**, menciona que las fases son:

- Emergencia.- Se aprecia el ápice del talluelo fuera de la corteza del suelo.
- Elongación del tallo principal.- Las plantas muestran alargamiento del tallo principal.
- Ramificación.- Se establecen las ramas por planta.
- Pre floración.- Aparición de botones florales y primeras flores.
- Fructificación: presencia de bayas.
- Senescencia.- Desarrollo de la parte aérea de la planta.
- Madurez.- Caracterizado por el amarillamiento de los folíolos, incremento de órganos subterráneos, tubérculos y estolones.
- Madurez fisiológica.- Se caracteriza por el amarillamiento total de la planta.
- Madurez comercial.- Los tubérculos alcanzan su máxima madurez.

## V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es de tipo descriptivo

### 5.2 UBICACIÓN ESPACIAL

#### 5.2.1 Ubicación política

Región : Cusco  
Provincia : Quispicanchis  
Distrito : Ocongate  
Comunidad : Llullucha  
Sector : Pampa k'asa

#### 5.2.2 Ubicación geográfica

Latitud Sur : 13° 42'14.32"  
Longitud O : 71° 26'18.63"  
Altitud : 3994 m

#### 5.2.3 Ubicación hidrográfica

Cuenca : Vilcanota - Yavero  
Subcuenca : Mapocho  
Microcuenca : Ccatca

#### 5.2.4 Ubicación ecológica

Según Holdridge, R. (1982), de acuerdo a la clasificación de zonas de vida, la comunidad campesina de Llullucha del distrito de Ocongate pertenece a la zona de vida Natural "Bosque Húmedo montano subtropical (bh – MS).

### 5.3 UBICACIÓN TEMPORAL

El presente trabajo de investigación se inició en noviembre del 2017 y finalizó en junio del 2018.

## 5.4 MATERIALES Y METODOLOGÍA

### 5.4.1 Material Biológico

El material genético de 150 entradas de papas nativas utilizado para la investigación en el presente trabajo 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 Cuya colección lo realizó la Universidad nacional Agraria La Molina y consta con un único código UNAQP. Los detalles del material genético se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 03: Datos de pasaporte de papas nativas en estudio**

ID	Entrada	Nombre común	Localidad	Comunidad	Distrito	Provincia	Altitud
1	UNAQP-3235	Acero suit'u	mocco pata	Ccoyabamba	Ccapi	Paruro	3196
2	UNAQP-3266	Acero suit'u	mocco pata	Ccoyabamba	Ccapi	Paruro	3196
3	UNAQP-3295	Achira	ccoto moqo	Ccomara	Accha	Paruro	3591
4	UNAQP-2567	Alberto papa	Qewar	Qochayoc	Lares	Calca	3851
5	UNAQP-1322	Alianza	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
6	UNAQP-2593	Alianza	Qerapata	Pumapunku	Lares	Calca	3250
7	UNAQP-2668	Alianza	sanj'usayoc	Tocra	Colquepata	Paucartambo	3811
8	UNAQP-2846	Alianza	Yana qoto	totora	Vilcabamba	La convención	3445
9	UNAQP-1012	Alqa Bole	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
10	UNAQP-1072	Alqa Bole	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
11	UNAQP-1351	Alqa Bole	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
12	UNAQP-1022	Alqa Carmendia	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
13	UNAQP-1036	Alqa Charca	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
14	UNAQP-2221	Alqa Charka Waylla	Ponco Pata	Huama	Lamay	Calca	3713
15	UNAQP-062	Alqa Ch'irita	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
16	UNAQP-336	Alqa Ch'urillo	Sombuchuyoc	Chahuaitiri	Pisac	Calca	3831
17	UNAQP-2211	Alqa Ch'urillo	Ponco Pata	Huama	Lamay	Calca	3713
18	UNAQP-1599	Alqa CH'uristo	Chimpa Qhata	Palccocho	Checacupe	Canchis	4134
19	UNAQP-1009	Alqa Contor Runtu	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
20	UNAQP-1834	Alqa Emilla	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
21	UNAQP-749	Alqa Inkachu	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3854
22	UNAQP-207	Alqa Jerjon	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
23	UNAQP-1516	Alqa Kiso	Chimpa Qhata	Palccocho	Checacupe	Canchis	4134
24	UNAQP-171	Alqa Kjuchiaca	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
25	UNAQP-1608	Alqa Konosito	Chimpa Qhata	Palccocho	Checacupe	Canchis	4134
26	UNAQP-1340	Alqa Kuchillo P'aki	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
27	UNAQP-1861	Alqa Kuchillo P'aki	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046

28	UNAQP-154	Alqa K'usi	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
29	UNAQP-1943	Alqa K'usi	Huma Waña	Ampatura	Qehue	Canas	3845
30	UNAQP-1759	Alqa K'utuña	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
31	UNAQP-1855	Alqa K'utuña	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
32	UNAQP-083	Alqa Leqechu	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
33	UNAQP-536	Alqa Mari	Huaylla J'ata	Viacha	Pisac	Calca	4025
34	UNAQP-1984	Alqa Mari	Huayq'o	Ampatura Baja	Qehue	Canas	3845
35	UNAQP-2072	Alqa Mari	Huaylla Paccha	Chaupibamba	Qehue	Canas	3845
36	UNAQP-2930	Alqa Mari	Lloquepata	Q'ellamarca	Chamaca	Chumbivilcas	3692
37	UNAQP-1859	Alqa Michi Rinri	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
38	UNAQP-972	Alqa Muro Ch'apiña	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
39	UNAQP-1775	Alqa Muro P'itikiña	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
40	UNAQP-1572	Alqa Muro Qompis	Chimpa Qhata	Palccoyo	Checacupe	Canchis	4134
41	UNAQP-2996	Alqa paqoña	Qaqa punku	Ttoqorani	Pomacanchis	Acomayo	3855
42	UNAQP-3023	Alqa paqoña	Qaqa punku	Ttoqorani	Pomacanchis	Acomayo	3855
43	UNAQP-112	Alqa Phaspa Sunch'u	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
44	UNAQP-1394	Alqa Phiñachi	Yana ñanhuata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4160
45	UNAQP-3413	Alqa p'itikiña	Pujo pata	Huanccomayo	Coporaque	Espinar	3962
46	UNAQP-1744	Alqa Poli	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
47	UNAQP-1796	Alqa Poli	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
48	UNAQP-1791	Alqa Poqaya	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
49	UNAQP-1802	Alqa Poqaya	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
50	UNAQP-1523	Alqa Poywan	Chimpa Qhata	Palccoyo	Checacupe	Canchis	4134
51	UNAQP-3024	Alqa qantus	Qaqa punku	Ttoqorani	Pomacanchis	Acomayo	3855
52	UNAQP-151	Alqa Q'arwis	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
53	UNAQP-1772	Alqa Q'ewillo	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
54	UNAQP-2209	Alqa Q'ewillo	Ponco Pata	Huama	Lamay	Calca	3713
55	UNAQP-690	Alqa Qompis	Jatum Pampa	Siusa	San Salvador	Calca	3860
56	UNAQP-743	Alqa Qompis	Wirtapata	Siusa	San Salvador	Calca	3854
57	UNAQP-1067	Alqa Qompis	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
58	UNAQP-1129	Alqa Qompis	Qonqor	Umasbamba	Chincheru	Urubamba	3870
59	UNAQP-1146	Alqa Qompis	Qonqor	Umasbamba	Chincheru	Urubamba	3870
60	UNAQP-1227	Alqa Qompis	Yana Qocha	Pacchanta	Ocongate	Quispicanchis	4274
61	UNAQP-1494	Alqa Qompis	Poicabamba	T'inqui	Ocongate	Quispicanchis	3748
62	UNAQP-2194	Alqa Qompis	Sapaccto	Poques	Lamay	Calca	4203
63	UNAQP-2312	Alqa Qompis	Ponco Pata	Huama	Lamay	Calca	3713
64	UNAQP-2681	Alqa Qompis	sanj'usayoc	Tocra	Colquepata	Paucartambo	3811
65	UNAQP-3172	Alqa qompis	Ppaqaya	Chaclabamba alta	Challabamba	Paucartambo	3434
66	UNAQP-1209	Alqa Qompis	Chinchaq	Tauqa	Chincheru	Urubamba	3866
67	UNAQP-1845	Alqa Sale	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
68	UNAQP-1792	Alqa Senqa Llutuka	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046

69	UNAQP-1353	Alqa Sole	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
70	UNAQP-931	Alqa Sunch'u	Masccaray	Huamanchoque	Calca	Calca	3710
71	UNAQP-1243	Alqa T'aqlla	Yana Qocha	Pacchanta	Ocongate	Quispicanchis	4274
72	UNAQP-121	Alqa Tarma	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
73	UNAQP-3017	Alqa tarma	Qaqa punku	Ttoqorani	Pomacanchis	Acomayo	3855
74	UNAQP-029	Alqa t'omera	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
75	UNAQP-199	Alqa Trompus	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
76	UNAQP-1004	Alqa Veruntus	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
77	UNAQP-1732	Alqa Waca Qallu	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
78	UNAQP-025	Alqa Waca wasi	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
79	UNAQP-212	Alqa Waca wasi	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
80	UNAQP-1127	Alqa Wallata	Qonqor	Umasbamba	Chincheru	Urubamba	3870
81	UNAQP-1202	Alqa Wallata	Chinchaq	Tauqa	Chincheru	Urubamba	3866
82	UNAQP-085	Alqa Warmi	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
83	UNAQP-173	Alqa Wayro	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
84	UNAQP-2255	Alqa Wayro	Ponco Pata	Huama	Lamay	Calca	3713
85	UNAQP-1061	Alqa Wayruru	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
86	UNAQP-1166	Alqa Wayruru	Chinchaq	Tauqa	Chincheru	Urubamba	3866
87	UNAQP-046	Alqa Yana Trompus	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
88	UNAQP-097	Alqay Warmi	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
89	UNAQP-113	Alqay Warmi	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
90	UNAQP-162	Alqay Warmi	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
91	UNAQP-273	Alqay Warmi	Jatun Sankja	Chahuaitiri	Pisac	Calca	3831
92	UNAQP-426	Alqay Warmi	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
93	UNAQP-1324	Alqay Warmi	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
94	UNAQP-1480	Alqay Warmi	Poicabamba	T'inqui	Ocongate	Quispicanchis	3748
95	UNAQP-1939	Alqay Warmi	Huma Waña	Ampatura	Qehue	Canas	3845
96	UNAQP-3242	Alqay warmi	mocco pata	Ccoyabamba	Ccapi	Paruro	3196
97	UNAQP-1525	Ama Khaya	Chimpa Qhata	Palccocho	Checacupe	Canchis	4134
98	UNAQP-1662	Ama Khaya	Mama Jani	C'hirupampa	Qewe	Canas	3960
99	UNAQP-1698	Ama Khaya	Lactuiru	C'hirupampa	Qewe	Canas	3960
100	UNAQP-1737	Ama Khaya	Laiwiri	Pataccalasaya	Sicuani	Canchis	4046
101	UNAQP-2050	Ama Khaya	Huaylla Paccha	Chaupibamba	Qehue	Canas	3845
102	UNAQP-2374	Ama Khaya	Sapaccto	Poques	Lamay	Calca	4203
103	UNAQP-404	Amakhaya	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
104	UNAQP-476	Amakhaya	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
105	UNAQP-2957	Amakhaya	Lloquepata	Q'ellamarca	Chamaca	Chumbivilcas	3692
106	UNAQP-3297	Amakhaya	ccoto moqo	Ccomara	Accha	Paruro	3591
107	UNAQP-1310	Amakhaya	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
108	UNAQP-1358	Amakhaya	Yana ñanhuata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4160
109	UNAQP-3367	Amakhaya	Pujo pata	Huanccomayo	Coporaque	Espinar	3962

110	UNAQP-3388	Amakhaya	Pujo pata	Huanccomayo	Coporaque	Espinar	3962
111	UNAQP-3418	Amakhaya	Pujo pata	Huanccomayo	Coporaque	Espinar	3962
112	UNAQP-269	Amakhaya	Jatun Sankja	Chahuaitiri	Pisac	Calca	3831
113	UNAQP-1105	Amarilis	Musoq Llaqta	Tangabamba	Chincho	Urubamba	3582
114	UNAQP-2285	Amarilla	Ponco Pata	Huama	Lamay	Calca	3713
115	UNAQP-1571	Ambrosio	Chimpa Qhata	Palccoyo	Checacupe	Canchis	4134
116	UNAQP-2636	Ambrosio	Qerapata	Pumapunku	Lares	Calca	3250
117	UNAQP-739	Amparaes	Molinoyoq	Ccamahuara	San Salvador	Calca	3854
118	UNAQP-438	Ampareas	K'urpa Cancha	Pampa Llaqta	Pisac	Calca	3906
119	UNAQP-2616	Amrosio	Qerapata	Pumapunku	Lares	Calca	3250
120	UNAQP-1974	Anachi	Huayq'o	Ampatura Baja	Qehue	Canas	3845
121	UNAQP-2850	Anachu	Lloquepata	Q'ellamarca	Chamaca	Chumbivilcas	3692
122	UNAQP-3196	Anachu	Quisini	Parcco	Omacha	Paruro	3215
123	UNAQP-877	Ancho kjuchiaca	Jatun Mayo	Waqoto	San Geronimo	Cusco	4068
124	UNAQP-221	Andino	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
125	UNAQP-1355	Anel	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
126	UNAQP-3436	Anka	Pujo pata	Huanccomayo	Coporaque	Espinar	3962
127	UNAQP-3483	Anka	K'uchuyoc	Huamanmarca	Huarocondo	Anta	3351
128	UNAQP-1736	Anka Sonqo	Laiwiri	Pataccallasaya	Sicuani	Canchis	4046
129	UNAQP-1892	Anqas Illampu	Paqopata	Pampach'iri	Pitumarca	Canchis	3845
130	UNAQP-1911	Anqas Illampu	Paqopata	Pampach'iri	Pitumarca	Canchis	3845
131	UNAQP-1746	Anqas Sonqo	Laiwiri	Pataccallasaya	Sicuani	Canchis	4046
132	UNAQP-1767	Anqas Taklla	Laiwiri	Pataccallasaya	Sicuani	Canchis	4046
133	UNAQP-2039	Anullunku	Huit'o	Pampach'iri	Pitumarca	Canchis	3845
134	UNAQP-1574	Añaspa Human	Chimpa Qhata	Palccoyo	Checacupe	Canchis	4134
135	UNAQP-1345	Aqchi Papa	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
136	UNAQP-983	Arros papa	Janccao Pata	Pampacorral	Lares	Calca	4088
137	UNAQP-2895	Asno runtu	Lloquepata	Q'ellamarca	Chamaca	Chumbivilcas	3692
138	UNAQP-1978	Asno Woño	Huayq'o	Ampatura Baja	Qehue	Canas	3845
139	UNAQP-1655	Awqayllo	Mama Jani	C'hirupampa	Qewe	Canas	3960
140	UNAQP-3256	Azul acero	mocco pata	Ccoyabamba	Ccapi	Paruro	3196
141	UNAQP-061	Azul Ch'aquillo	Maych'ani	Chahuaitiri	Pisac	Calca	4134
142	UNAQP-2926	Azul charka	Lloquepata	Q'ellamarca	Chamaca	Chumbivilcas	3692
143	UNAQP-1263	Azul CH'aska	Pujo pata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4179
144	UNAQP-1361	Azul CH'aska	Yana ñanhuata	Pacchanta baja	Ocongate	Quispicanchis	4160
145	UNAQP-1649	Azul CH'aska	Chimpa Qhata	Palccoyo	Checacupe	Canchis	4134
146	UNAQP-2988	Azul ch'aska	Qaqa punku	Ttoqorani	Pomacanchis	Acomayo	3855
147	UNAQP-3257	Azul ch'aska	mocco pata	Ccoyabamba	Ccapi	Paruro	3196
148	UNAQP-2047	Azul Ch'eqchiko	Huaylla Paccha	Chaupibamba	Qehue	Canas	3845
149	UNAQP-3247	Azul choqllós	mocco pata	Ccoyabamba	Ccapi	Paruro	3196
150	UNAQP-1886	Azul Emilla	Paqopata	Pampach'iri	Pitumarca	Canchis	3845

#### **5.4.2 Material de campo**

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

#### **5.4.3 Equipos**

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

#### **5.4.4 Materiales y equipos de escritorio**

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

## 5.5 METODOLOGIA

### 5.5.1 Descripción de la investigación

Las evaluaciones se realizaron desde la emergencia hasta la madurez fisiológico de las entradas de papa nativa, se evaluó en dos etapas a los 25 y 60 para las plagas *Diabrotica spp.*, *Epitrix spp.* una sola evaluación *Premnotrypes spp.*, *Epitrix spp.*, *Estenoticha coleodactila* y enfermedades como: virus, *Alternaria solani*, *Spongospora subterránea* y *Phytophthora infestans* para la evaluación se utilizó escalas de daño tomando en cuenta la fórmula de Kaspers para realizar los cálculos de porcentaje de índice de daño, para posterior se procedió con la fase de gabinete que consistió en la sistematización de los datos registrados en campo.

### 5.5.2 Establecimiento del campo experimental

#### 5.5.2.1 Dimensiones del campo

Largo de campo	: 80 m
Ancho de campo	: 40 m
Área total	: 320 m <sup>2</sup>

#### 5.5.2.2 Dimensiones de bloque

Numero de bloques	: 3
Largo de bloques	: 50m
Ancho de bloques	: 2m
Área de cada bloque	: 100 m <sup>2</sup>

#### 5.5.2.3 Dimensiones de los surcos

Distanciamiento entre surcos	: 1.0m
Distanciamiento entre golpes	: 0.30m

#### 5.5.2.4 Cantidad de tubérculos

Numero de tubérculos por golpe	: 1
Numero de tubérculos por surco	: 5
Número total de tubérculos sembrados:	750

### 5.5.3 Métodos de evaluación de plagas y enfermedades

Las evaluaciones se realizaron mediante observación directa de las entradas de papa nativa correspondiente a cada material genético, se evaluó las 5 plantas haciendo un total de 750 plantas, de los mismos que se hizo una evaluación de daño del ataque de insectos y enfermedades utilizando escalas de daño.

Para expresar la frecuencia o porcentaje de índice de daño de las plagas (insectiles y enfermedades) como *Epitrix sp*, *Diabrotica sp*, *Alternaria solani*, *Spongospora subterránea*, *Phytophthora infestans*, se utilizó la Formula de kaspers que es un parámetro de evaluación para determinar el índice de daño que a continuación se describe:

#### Formula de Kaspers:

$$\%ID \frac{n * v}{Z * N} * 100$$

#### 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 detallados en anexo 01, 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, en esta fase se registró el pesado con una balanza analítica, consistió en pesar cada planta de dada entrada luego llevar a toneladas/hectárea

## 5.6 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

### 5.6.1 Preparación del campo

Esta actividad no se realizó porque en estas comunidades practican el sistema Chuki denominada labranza cero que consiste en sembrar sin preparar, estos terrenos pertenecen a Laymes con un descanso de 7 años.

### 5.6.2 Mercado del campo experimental

Para esta actividad se utilizó yeso, cordel y wincha, esta se realizó el mismo día de la siembra el 5 de noviembre del 2017.

### **5.6.3 Selección de la semilla (tubérculo)**

Esta actividad se realizó el 2 de noviembre del 2017, tomando las siguientes consideraciones, tamaño uniforme de semilla 30, 40 gramos de peso, buenas características genéticas de cada entrada, tamaño uniforme, buen proceso fisiológico (brotamiento) y sanidad.

**Fotografía 01. Selección de semilla tubérculo**



### **5.6.4 Siembra**

La siembra se realizó el 5 de noviembre 2017, considerando el orden correspondiente del material genético, consistió en aperturar el terreno con chaquitaqlla y se colocó un solo tubérculo por golpe y cinco tubérculos por entrada, luego se procedió al abonado con estiércol de ovino la cantidad aproximada de dos puñados por golpe y se complementó con la fertilización química compomaster (20-20-20) la cantidad de 30 gramos aproximadamente por golpe y posterior tapado.

## Fotografía 02: Siembra y codificación del material genético



### 5.6.5 Fertilización

El abonamiento y 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 cultural

#### 5.6.6.1 Aporques

Esta labor 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 o cuti 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 con la finalidad de controlar la maleza y tapar los tubérculos que pudieran haber quedado expuestos por las precipitaciones pluviales

### 5.6.7 Evaluación fitosanitaria

#### 5.6.7.1 Plagas insectiles

Durante el desarrollo del cultivo se observó principalmente el daño ocasionado por: pulgón (*Epitrix* spp.) y lorito verde (*Diabrotica* spp.) en las hojas *prenotrypes* spp. En el tubérculo.

Se evaluó el índice de daño con la ayuda de las escalas de daño definidas para este caso, se evaluó las 150 entradas de papas nativas cada entrada con 5 plantas haciendo un total de 750 plantas evaluadas. Se observó en conjunto los folíolos de cada entrada identificando los daños que ocasionan cada especie

por ejemplo *Epitrix* spp hace perforaciones menos de 3mm en los foliolos, mientras que la *Diabrotica* spp come las hojas de forma irregular y estos insectos atacan en todo el proceso de desarrollo de la planta.

Estos daños se evaluaron en dos etapas la primera evaluación fue después de la emergencia a los 25 días después de la siembra, la segunda evaluación fue a los 60 días, durante la floración del cultivo no se observaron más daños de estos insectos, por lo que no hubo una tercera evaluación.

La evaluación del daño ocasionado por la larva del gorgojo de los andes *Premnotrypes* spp. Se realizó en cosecha 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 03 y 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 se presentaron frecuentes esto aproximadamente al 50% de floración de las entradas, el 15 de febrero. Asimismo se evaluó la incidencia de *Alternaria solani* y *Stenoptycha coelodactyla*, para lo cual también se utilizó escalas de daño respectivos. La enfermedad que se observó en el campo fue el virus del enrollamiento (PVY) en forma leve, la enfermedad *Spongospora subterránea* se evaluó en cosecha.

### 5.6.8 Controles fitosanitarios

Se realizó una aplicación preventivo con fungicida RIDOMIL el 25 febrero a la dosis de 20 gramos por mochila de 15 litros, principalmente del ataque de *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary. Porque el material es germoplasma y no podemos perderlo por el ataque de esta enfermedad. Después 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 algún material genético en estudio.

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

### 5.6.9 Cosecha

Se efectuó el 20 de mayo del 2017, concluido el ciclo vegetativo, para lo cual se tomó en cuenta la madurez fisiológica que consiste con el amarillamiento y secado por completo la parte aérea de la planta y la piel del tubérculo ya no es pelona.

Al mismo tiempo se procedió a pesar y contar los tubérculos de cada entrada para obtener datos de peso, para lo cual se utilizó una balanza analítica, etiquetas, mallas y una libreta de campo para anotar los pesos respectivos, una vez pesados los tubérculos de cada entrada.

También en la cosecha se evaluó la presencia *Premnotrypes spp.* Y *spongospora subterránea*.

**Fotografía 05:** Cosecha de 150 entradas de papas comunidad Llullucha.



**Fotografía 06:** Cosecha y pesaje de 150 entradas de papas.



**Fotografía 07:** Cosecha y identificación de roña verrugosa.



**Fotografía 08:** Cosecha y evaluación de daño por gorgojo



## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Resultados daños por plagas insectiles en 150 entradas de papa nativa

**Cuadro 04:** Índice de daño foliar por *EPITRIX SPP*. Evaluación (25 días después de la siembra)

Id	Entrada	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-3235	1	3	1	50%
2	UNAQP-3266	2	2	1	45%
3	UNAQP-3295	1	3	1	50%
4	UNAQP-2567	0	4	1	55%
5	UNAQP-1322	1	3	1	50%
6	UNAQP-2593	2	2	1	45%
7	UNAQP-2668	1	3	1	50%
8	UNAQP-2846	2	2	1	45%
9	UNAQP-1012	1	3	1	50%
10	UNAQP-1072	0	4	1	55%
11	UNAQP-1351	1	3	1	50%
12	UNAQP-1022	1	3	1	50%
13	UNAQP-1036	2	2	1	45%
14	UNAQP-2221	1	3	1	50%
15	UNAQP-062	2	2	1	45%
16	UNAQP-336	1	3	1	50%
17	UNAQP-2211	1	3	1	50%
18	UNAQP-1599	2	2	1	45%
19	UNAQP-1009	1	3	1	50%
20	UNAQP-1834	2	2	1	45%
21	UNAQP-749	1	3	1	50%
22	UNAQP-207	1	3	1	50%
23	UNAQP-1516	2	2	1	45%
24	UNAQP-171	1	3	1	50%
25	UNAQP-1608	0	4	1	55%
26	UNAQP-1340	1	3	1	50%
27	UNAQP-1861	2	2	1	45%
28	UNAQP-154	1	3	1	50%
29	UNAQP-1943	2	3	0	40%
30	UNAQP-1759	1	3	1	50%
31	UNAQP-1855	2	2	1	45%
32	UNAQP-083	1	3	1	50%
33	UNAQP-536	1	3	1	50%
34	UNAQP-1984	2	2	1	45%

35	UNAQP-2072	1	3	1	50%
36	UNAQP-2930	2	3	0	40%
37	UNAQP-1859	1	3	1	50%
38	UNAQP-972	2	2	1	45%
39	UNAQP-1775	1	3	1	50%
40	UNAQP-1572	1	3	1	50%
41	UNAQP-2996	2	2	1	45%
42	UNAQP-3023	1	3	1	50%
43	UNAQP-112	2	3	0	40%
44	UNAQP-1394	1	1	3	60%
45	UNAQP-3413	1	3	1	50%
46	UNAQP-1744	2	2	1	45%
47	UNAQP-1796	1	3	1	50%
48	UNAQP-1791	2	3	0	40%
49	UNAQP-1802	1	3	1	50%
50	UNAQP-1523	2	2	1	45%
51	UNAQP-3024	1	3	1	50%
52	UNAQP-151	1	3	1	50%
53	UNAQP-1772	2	2	1	45%
54	UNAQP-2209	1	3	1	50%
55	UNAQP-690	2	3	0	40%
56	UNAQP-743	1	3	1	50%
57	UNAQP-1067	2	2	1	45%
58	UNAQP-1129	1	3	1	50%
59	UNAQP-1146	2	3	0	40%
60	UNAQP-1227	1	3	1	50%
61	UNAQP-1494	2	2	1	45%
62	UNAQP-2194	1	3	1	50%
63	UNAQP-2312	2	3	0	40%
64	UNAQP-2681	1	2	2	55%
65	UNAQP-3172	1	3	1	50%
66	UNAQP-1209	2	2	1	45%
67	UNAQP-1845	1	3	1	50%
68	UNAQP-1792	2	3	0	40%
69	UNAQP-1353	0	3	2	60%
70	UNAQP-931	1	3	1	50%
71	UNAQP-1243	2	2	1	45%
72	UNAQP-121	1	3	1	50%
73	UNAQP-3017	2	3	0	40%
74	UNAQP-029	1	3	1	50%
75	UNAQP-199	2	2	1	45%
76	UNAQP-1004	1	3	1	50%
77	UNAQP-1732	2	2	1	45%
78	UNAQP-025	1	3	1	50%
79	UNAQP-212	2	3	0	40%

80	UNAQP-1127	2	2	1	45%
81	UNAQP-1202	1	3	1	50%
82	UNAQP-085	2	2	1	45%
83	UNAQP-173	1	3	1	50%
84	UNAQP-2255	2	3	0	40%
85	UNAQP-1061	1	3	1	50%
86	UNAQP-1166	2	2	1	45%
87	UNAQP-046	1	3	1	50%
88	UNAQP-097	2	2	1	45%
89	UNAQP-113	1	3	1	50%
90	UNAQP-162	2	3	0	40%
91	UNAQP-273	2	2	1	45%
92	UNAQP-426	1	3	1	50%
93	UNAQP-1324	2	2	1	45%
94	UNAQP-1480	1	3	1	50%
95	UNAQP-1939	2	3	0	40%
96	UNAQP-3242	1	3	1	50%
97	UNAQP-1525	2	2	1	45%
98	UNAQP-1662	1	3	1	50%
99	UNAQP-1698	2	2	1	45%
100	UNAQP-1737	1	3	1	50%
101	UNAQP-2050	2	3	0	40%
102	UNAQP-2374	1	3	1	50%
103	UNAQP-404	2	2	1	45%
104	UNAQP-476	1	3	1	50%
105	UNAQP-2957	2	2	1	45%
106	UNAQP-3297	1	3	1	50%
107	UNAQP-1310	2	3	0	40%
108	UNAQP-1358	2	2	1	45%
109	UNAQP-3367	1	3	1	50%
110	UNAQP-3388	2	2	1	45%
111	UNAQP-3418	1	3	1	50%
112	UNAQP-269	2	3	0	40%
113	UNAQP-1105	1	3	1	50%
114	UNAQP-2285	2	2	1	45%
115	UNAQP-1571	1	3	1	50%
116	UNAQP-2636	2	2	1	45%
117	UNAQP-739	1	3	1	50%
118	UNAQP-438	1	3	1	50%
119	UNAQP-2616	2	2	1	45%
120	UNAQP-1974	1	3	1	50%
121	UNAQP-2850	2	3	0	40%
122	UNAQP-3196	1	3	1	50%
123	UNAQP-877	2	2	1	45%
124	UNAQP-221	1	3	1	50%

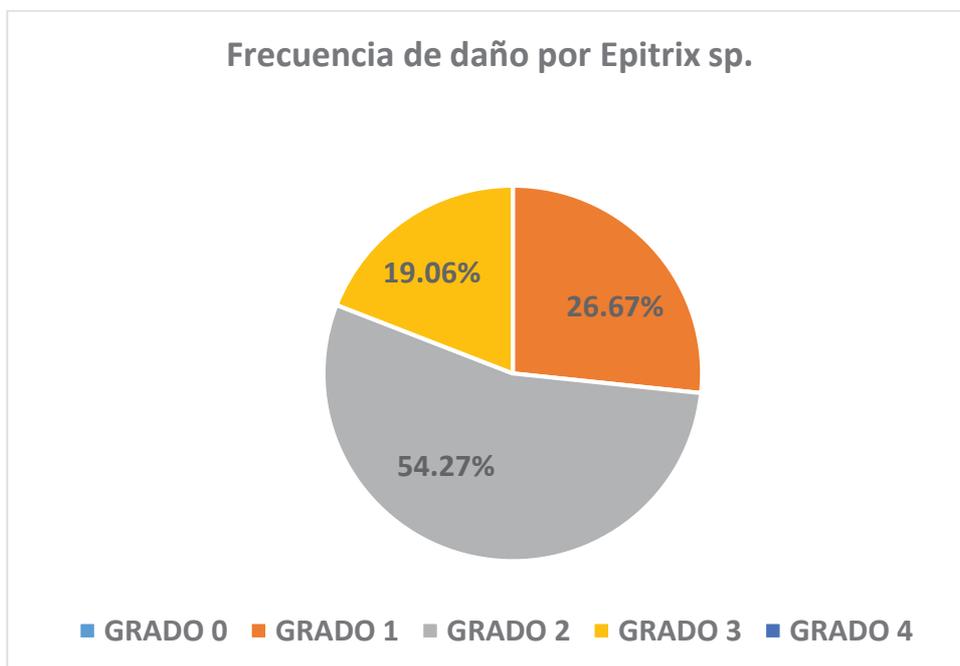
125	UNAQP-1355	2	2	1	45%
126	UNAQP-3436	1	3	1	50%
127	UNAQP-3483	2	3	0	40%
128	UNAQP-1736	2	2	1	45%
129	UNAQP-1892	1	3	1	50%
130	UNAQP-1911	1	4	0	45%
131	UNAQP-1746	2	2	1	45%
132	UNAQP-1767	0	3	2	60%
133	UNAQP-2039	0	4	1	55%
134	UNAQP-1574	2	2	1	45%
135	UNAQP-1345	0	3	2	60%
136	UNAQP-983	2	2	1	45%
137	UNAQP-2895	0	3	2	60%
138	UNAQP-1978	0	4	1	55%
139	UNAQP-1655	1	2	2	55%
140	UNAQP-3256	0	3	2	60%
141	UNAQP-061	0	4	1	55%
142	UNAQP-2926	1	2	2	55%
143	UNAQP-1263	1	3	1	50%
144	UNAQP-1361	2	2	1	45%
145	UNAQP-1649	1	3	1	50%
146	UNAQP-2988	2	2	1	45%
147	UNAQP-3257	0	3	2	60%
148	UNAQP-2047	0	4	1	55%
149	UNAQP-3247	1	2	2	55%
150	UNAQP-1886	1	3	1	50%
SUMATORIA		200	407	143	750
PROMEDIO		26.67%	54.27%	19.06%	

### **Incidencia de daño por *Epitrix spp.***

La evaluación se realizó a los veinte cinco días después de la siembra, es donde se observó el ataque de esta plaga y los índices de daño superaron el 50% en muchas entradas: Del total del germoplasma evaluado 200 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 407 plantas corresponden al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas), 143 plantas pertenecen al grado de daño 3 (Lesiones graves en las hojas) y no se observó plantas corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves).

Las entradas susceptibles a *Epitrix spp.* Tuvieron lesiones graves a extremadamente graves con 60% de índice de daño fueron: UNAQP-3257, UNQP-3256, UNAQP-2895, UNAQP-1345, UNAQP-1767, UNAQP-1394. Ver cuadro 04.

**Grafico 01:** Porcentaje de daño ocasionado por *epitrix sp* a los 25 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 54.27%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 19.06%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 26.67%, para el grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) y para el grado 0 no se registró ninguna planta.

**Cuadro 05:** Índice de daño foliar por *EPITRIX SPP.* Evaluación (60 días después de la siembra).

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-3235	0	0	4	1	0	55%
2	UNAQP-3266	0	1	3	1	0	50%
3	UNAQP-3295	0	2	2	1	0	45%
4	UNAQP-2567	0	1	3	1	0	50%
5	UNAQP-1322	0	2	2	1	0	45%
6	UNAQP-2593	0	0	4	1	0	55%
7	UNAQP-2668	0	1	3	1	0	50%
8	UNAQP-2846	0	2	2	1	0	45%
9	UNAQP-1012	0	1	3	1	0	50%
10	UNAQP-1072	0	2	2	1	0	45%
11	UNAQP-1351	0	1	3	1	0	50%
12	UNAQP-1022	0	2	2	1	0	45%

13	UNAQP-1036	0	0	4	1	0	55%
14	UNAQP-2221	0	1	3	1	0	50%
15	UNAQP-062	0	2	2	1	0	45%
16	UNAQP-336	0	1	3	1	0	50%
17	UNAQP-2211	0	2	2	1	0	45%
18	UNAQP-1599	0	1	3	1	0	50%
19	UNAQP-1009	0	2	2	1	0	45%
20	UNAQP-1834	0	0	4	1	0	55%
21	UNAQP-749	0	1	3	1	0	50%
22	UNAQP-207	0	2	2	1	0	45%
23	UNAQP-1516	0	2	2	1	0	45%
24	UNAQP-171	0	0	4	1	0	55%
25	UNAQP-1608	0	1	3	1	0	50%
26	UNAQP-1340	0	2	2	1	0	45%
27	UNAQP-1861	0	2	2	1	0	45%
28	UNAQP-154	0	0	4	1	0	55%
29	UNAQP-1943	0	1	3	1	0	50%
30	UNAQP-1759	0	2	2	1	0	45%
31	UNAQP-1855	0	1	3	1	0	50%
32	UNAQP-083	0	2	2	1	0	45%
33	UNAQP-536	0	1	3	1	0	50%
34	UNAQP-1984	0	2	2	1	0	45%
35	UNAQP-2072	0	0	4	1	0	55%
36	UNAQP-2930	0	1	3	1	0	50%
37	UNAQP-1859	0	2	2	1	0	45%
38	UNAQP-972	0	1	3	1	0	50%
39	UNAQP-1775	0	2	2	1	0	45%
40	UNAQP-1572	0	1	3	1	0	50%
41	UNAQP-2996	0	2	2	1	0	45%
42	UNAQP-3023	0	2	2	1	0	45%
43	UNAQP-112	0	0	4	1	0	55%
44	UNAQP-1394	0	1	3	1	0	50%
45	UNAQP-3413	0	2	2	1	0	45%
46	UNAQP-1744	0	1	3	1	0	50%
47	UNAQP-1796	0	2	2	1	0	45%
48	UNAQP-1791	0	1	3	1	0	50%
49	UNAQP-1802	0	1	3	1	0	50%
50	UNAQP-1523	0	2	2	1	0	45%
51	UNAQP-3024	0	0	4	1	0	55%
52	UNAQP-151	0	1	3	1	0	50%
53	UNAQP-1772	0	2	2	1	0	45%
54	UNAQP-2209	0	2	2	1	0	45%
55	UNAQP-690	0	0	4	1	0	55%
56	UNAQP-743	0	1	3	1	0	50%
57	UNAQP-1067	0	2	2	1	0	45%

58	UNAQP-1129	0	1	3	1	0	50%
59	UNAQP-1146	0	2	2	1	0	45%
60	UNAQP-1227	0	0	4	1	0	55%
61	UNAQP-1494	0	1	3	1	0	50%
62	UNAQP-2194	0	2	2	1	0	45%
63	UNAQP-2312	0	1	3	1	0	50%
64	UNAQP-2681	0	2	2	1	0	45%
65	UNAQP-3172	0	0	4	1	0	55%
66	UNAQP-1209	0	1	3	1	0	50%
67	UNAQP-1845	0	2	2	1	0	45%
68	UNAQP-1792	0	1	3	1	0	50%
69	UNAQP-1353	0	2	2	1	0	45%
70	UNAQP-931	0	0	4	1	0	55%
71	UNAQP-1243	0	1	3	1	0	50%
72	UNAQP-121	0	2	2	1	0	45%
73	UNAQP-3017	0	1	3	1	0	50%
74	UNAQP-029	0	2	2	1	0	45%
75	UNAQP-199	0	0	4	1	0	55%
76	UNAQP-1004	0	1	3	1	0	50%
77	UNAQP-1732	0	2	2	1	0	45%
78	UNAQP-025	0	1	3	1	0	50%
79	UNAQP-212	0	2	2	1	0	45%
80	UNAQP-1127	0	0	4	1	0	55%
81	UNAQP-1202	0	1	3	1	0	50%
82	UNAQP-085	0	2	2	1	0	45%
83	UNAQP-173	0	2	2	1	0	45%
84	UNAQP-2255	0	0	4	1	0	55%
85	UNAQP-1061	0	1	3	1	0	50%
86	UNAQP-1166	0	2	2	1	0	45%
87	UNAQP-046	0	2	2	1	0	45%
88	UNAQP-097	0	0	4	1	0	55%
89	UNAQP-113	0	1	3	1	0	50%
90	UNAQP-162	0	2	2	1	0	45%
91	UNAQP-273	0	1	3	1	0	50%
92	UNAQP-426	0	2	2	1	0	45%
93	UNAQP-1324	0	0	4	1	0	55%
94	UNAQP-1480	0	1	3	1	0	50%
95	UNAQP-1939	0	2	2	1	0	45%
96	UNAQP-3242	0	2	2	1	0	45%
97	UNAQP-1525	0	0	4	1	0	55%
98	UNAQP-1662	0	1	3	1	0	50%
99	UNAQP-1698	0	2	2	1	0	45%
100	UNAQP-1737	0	2	2	1	0	45%
101	UNAQP-2050	0	0	4	1	0	55%
102	UNAQP-2374	0	1	3	1	0	50%

103	UNAQP-404	0	2	2	1	0	45%
104	UNAQP-476	0	1	3	1	0	50%
105	UNAQP-2957	0	2	2	1	0	45%
106	UNAQP-3297	0	0	4	1	0	55%
107	UNAQP-1310	0	1	3	1	0	50%
108	UNAQP-1358	0	2	2	1	0	45%
109	UNAQP-3367	0	1	3	1	0	50%
110	UNAQP-3388	0	2	2	1	0	45%
111	UNAQP-3418	0	1	3	1	0	50%
112	UNAQP-269	0	2	3	0	0	40%
113	UNAQP-1105	0	1	3	1	0	50%
114	UNAQP-2285	0	2	2	1	0	45%
115	UNAQP-1571	0	2	2	1	0	45%
116	UNAQP-2636	0	0	4	1	0	55%
117	UNAQP-739	0	1	3	1	0	50%
118	UNAQP-438	0	2	2	1	0	45%
119	UNAQP-2616	0	1	3	1	0	50%
120	UNAQP-1974	0	2	2	1	0	45%
121	UNAQP-2850	0	1	3	1	0	50%
122	UNAQP-3196	0	1	3	1	0	50%
123	UNAQP-877	0	2	2	1	0	45%
124	UNAQP-221	0	0	4	1	0	55%
125	UNAQP-1355	0	1	3	1	0	50%
126	UNAQP-3436	0	2	2	1	0	45%
127	UNAQP-3483	0	1	3	1	0	50%
128	UNAQP-1736	0	2	2	1	0	45%
129	UNAQP-1892	0	1	3	1	0	50%
130	UNAQP-1911	0	1	4	0	0	45%
131	UNAQP-1746	0	2	2	1	0	45%
132	UNAQP-1767	0	0	4	1	0	55%
133	UNAQP-2039	0	1	3	1	0	50%
134	UNAQP-1574	0	2	2	1	0	45%
135	UNAQP-1345	0	1	3	1	0	50%
136	UNAQP-983	0	2	2	1	0	45%
137	UNAQP-2895	0	0	4	1	0	55%
138	UNAQP-1978	0	1	3	1	0	50%
139	UNAQP-1655	0	2	2	1	0	45%
140	UNAQP-3256	0	1	3	1	0	50%
141	UNAQP-061	0	2	2	1	0	45%
142	UNAQP-2926	0	1	3	1	0	50%
143	UNAQP-1263	0	1	3	1	0	50%
144	UNAQP-1361	0	2	2	1	0	45%
145	UNAQP-1649	0	1	3	1	0	50%
146	UNAQP-2988	0	2	2	1	0	45%
147	UNAQP-3257	0	1	3	1	0	50%

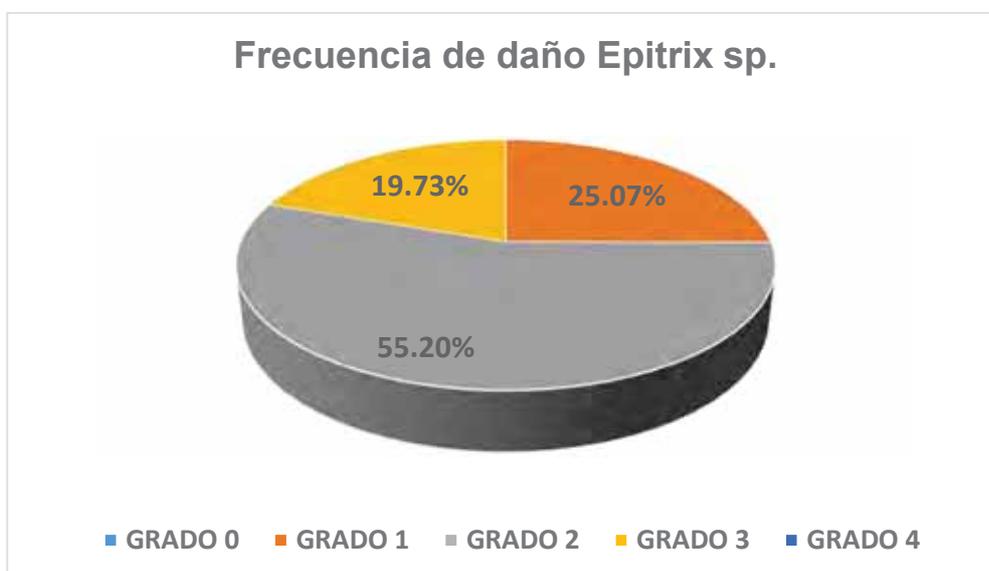
148	UNAQP-2047	0	1	3	1	0	50%
149	UNAQP-3247	0	2	2	1	0	45%
150	UNAQP-1886	0	0	4	1	0	55%
<b>SUMATORIA</b>		<b>0</b>	<b>188</b>	<b>414</b>	<b>148</b>	<b>0</b>	
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.00%</b>	<b>25.07%</b>	<b>55.20%</b>	<b>19.73%</b>	<b>0.00%</b>	

### Segunda evaluación incidencia de daño por *Epitrix spp.*

La segunda evaluación se realizó a los sesenta días después de la siembra con los siguientes resultados : De las 750 plantas evaluadas 188 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 414 plantas corresponden al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas), 148 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). (Ver cuadro 05).

Las entradas que tuvieron lesiones muy graves a extremadamente graves con 55% de índice de daño son: UNAQP-171, UNAQP-1036, UNAQP-2593, UNAQP-3235, UNAQP- 1834, UNAQP-154, UNAQP-2072, UNAQP-112, UNAQP-3024, UNAQP-690, UNAQP-1227, UNAQP-3172, UNAQP-931, UNAQP- 199, UNAQP-1127, UNAQP-2255, UNAQP-097, UNAQP-1324, UNAQP-1525, UNAQP-2050, UNAQP-3297, UNAQP-2636, UNAQP-221, UNAQP-1767, UNAQP-2895 y UNAQP-1886, estas entradas son las más susceptibles al ataque de esta plaga.

**Grafico 02:** Porcentaje de daño ocasionado por *Epitrix spp.* Segunda evaluación a los 60 días después de la siembra.



Del grafico 02 correspondiente a la segunda evaluación se resume 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 55.20%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 19.73%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 25.07%, grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) con 0.00% y para el grado 0 (hojas sanas) no se encontró.

**CUADRO 06.** Índice de daño foliar por *DIABROTICA SPP.* Primera evaluación a 25 días después de la siembra.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-3235	0	3	2	0	0	35%
2	UNAQP-3266	0	3	1	1	0	40%
3	UNAQP-3295	0	4	1	0	0	30%
4	UNAQP-2567	0	3	2	0	0	35%
5	UNAQP-1322	0	3	1	1	0	40%
6	UNAQP-2593	0	4	1	0	0	30%
7	UNAQP-2668	0	3	2	0	0	35%
8	UNAQP-2846	0	3	1	1	0	40%
9	UNAQP-1012	0	2	3	0	0	40%
10	UNAQP-1072	0	4	1	0	0	30%
11	UNAQP-1351	0	3	2	0	0	35%
12	UNAQP-1022	0	3	1	1	0	40%
13	UNAQP-1036	0	2	3	0	0	40%
14	UNAQP-2221	0	4	1	0	0	30%
15	UNAQP-062	0	3	2	0	0	35%
16	UNAQP-336	0	3	1	1	0	40%
17	UNAQP-2211	0	5	0	0	0	25%
18	UNAQP-1599	0	2	3	0	0	40%
19	UNAQP-1009	0	4	1	0	0	30%
20	UNAQP-1834	0	0	2	1	2	45%
21	UNAQP-749	0	3	1	1	0	40%
22	UNAQP-207	0	5	0	0	0	25%
23	UNAQP-1516	0	2	3	0	0	40%
24	UNAQP-171	0	4	1	0	0	30%
25	UNAQP-1608	0	2	2	1	0	45%
26	UNAQP-1340	0	3	1	1	0	40%
27	UNAQP-1861	0	1	4	0	0	45%
28	UNAQP-154	0	3	2	0	0	35%
29	UNAQP-1943	0	3	1	1	0	40%

30	UNAQP-1759	0	2	3	0	0	40%
31	UNAQP-1855	0	3	1	1	0	40%
32	UNAQP-083	0	1	4	0	0	45%
33	UNAQP-536	0	2	2	1	0	45%
34	UNAQP-1984	0	3	1	1	0	40%
35	UNAQP-2072	0	1	4	0	0	45%
36	UNAQP-2930	0	2	2	1	0	45%
37	UNAQP-1859	0	3	2	0	0	35%
38	UNAQP-972	0	3	1	1	0	40%
39	UNAQP-1775	0	4	1	0	0	30%
40	UNAQP-1572	0	2	3	0	0	40%
41	UNAQP-2996	0	2	2	1	0	45%
42	UNAQP-3023	0	2	3	0	0	40%
43	UNAQP-112	0	0	1	1	3	40%
44	UNAQP-1394	0	2	3	0	0	40%
45	UNAQP-3413	0	3	2	0	0	35%
46	UNAQP-1744	0	1	4	0	0	45%
47	UNAQP-1796	0	2	2	1	0	45%
48	UNAQP-1791	0	2	3	0	0	40%
49	UNAQP-1802	0	4	1	0	0	30%
50	UNAQP-1523	0	2	3	0	0	40%
51	UNAQP-3024	0	3	2	0	0	35%
52	UNAQP-151	0	3	1	1	0	40%
53	UNAQP-1772	0	2	3	0	0	40%
54	UNAQP-2209	0	3	2	0	0	35%
55	UNAQP-690	0	1	4	0	0	45%
56	UNAQP-743	0	2	2	1	0	45%
57	UNAQP-1067	0	3	1	1	0	40%
58	UNAQP-1129	0	2	3	0	0	40%
59	UNAQP-1146	0	3	2	0	0	35%
60	UNAQP-1227	0	1	4	0	0	45%
61	UNAQP-1494	0	2	2	1	0	45%
62	UNAQP-2194	0	2	3	0	0	40%
63	UNAQP-2312	0	4	1	0	0	30%
64	UNAQP-2681	0	2	3	0	0	40%
65	UNAQP-3172	0	3	2	0	0	35%
66	UNAQP-1209	0	5	0	0	0	25%
67	UNAQP-1845	0	3	1	1	0	40%
68	UNAQP-1792	0	2	3	0	0	40%
69	UNAQP-1353	0	3	2	0	0	35%
70	UNAQP-931	0	1	4	0	0	45%
71	UNAQP-1243	0	2	2	1	0	45%
72	UNAQP-121	0	2	3	0	0	40%

73	UNAQP-3017	0	4	1	0	0	30%
74	UNAQP-029	0	2	3	0	0	40%
75	UNAQP-199	0	3	2	0	0	35%
76	UNAQP-1004	0	2	3	0	0	40%
77	UNAQP-1732	0	3	2	0	0	35%
78	UNAQP-025	0	0	1	1	3	40%
79	UNAQP-212	0	2	3	0	0	40%
80	UNAQP-1127	0	3	2	0	0	35%
81	UNAQP-1202	0	1	4	0	0	45%
82	UNAQP-085	0	2	2	1	0	45%
83	UNAQP-173	0	0	1	1	3	40%
84	UNAQP-2255	0	2	3	0	0	40%
85	UNAQP-1061	0	3	2	0	0	35%
86	UNAQP-1166	0	1	4	0	0	45%
87	UNAQP-046	0	2	2	1	0	45%
88	UNAQP-097	0	1	1	1	2	40%
89	UNAQP-113	0	2	3	0	0	40%
90	UNAQP-162	0	3	2	0	0	35%
91	UNAQP-273	0	1	4	0	0	45%
92	UNAQP-426	0	2	2	1	0	45%
93	UNAQP-1324	0	2	3	0	0	40%
94	UNAQP-1480	0	4	1	0	0	30%
95	UNAQP-1939	0	2	3	0	0	40%
96	UNAQP-3242	0	3	2	0	0	35%
97	UNAQP-1525	0	2	3	0	0	40%
98	UNAQP-1662	0	3	1	1	0	40%
99	UNAQP-1698	0	2	3	0	0	40%
100	UNAQP-1737	0	3	2	0	0	35%
101	UNAQP-2050	0	1	4	0	0	45%
102	UNAQP-2374	0	2	2	1	0	45%
103	UNAQP-404	0	3	2	0	0	35%
104	UNAQP-476	0	1	4	0	0	45%
105	UNAQP-2957	0	2	2	1	0	45%
106	UNAQP-3297	0	3	1	1	0	40%
107	UNAQP-1310	0	2	3	0	0	40%
108	UNAQP-1358	0	3	2	0	0	35%
109	UNAQP-3367	0	1	4	0	0	45%
110	UNAQP-3388	0	2	2	1	0	45%
111	UNAQP-3418	0	3	1	1	0	40%
112	UNAQP-269	0	2	3	0	0	40%
113	UNAQP-1105	0	3	2	0	0	35%
114	UNAQP-2285	0	3	2	0	0	35%
115	UNAQP-1571	0	1	4	0	0	45%

116	UNAQP-2636	0	2	2	1	0	45%
117	UNAQP-739	0	3	1	1	0	40%
118	UNAQP-438	0	2	3	0	0	40%
119	UNAQP-2616	0	3	2	0	0	35%
120	UNAQP-1974	0	1	4	0	0	45%
121	UNAQP-2850	0	2	2	1	0	45%
122	UNAQP-3196	0	3	1	1	0	40%
123	UNAQP-877	0	3	2	0	0	35%
124	UNAQP-221	0	1	4	0	0	45%
125	UNAQP-1355	0	2	2	1	0	45%
126	UNAQP-3436	0	3	1	1	0	40%
127	UNAQP-3483	0	3	2	0	0	35%
128	UNAQP-1736	0	1	4	0	0	45%
129	UNAQP-1892	0	2	2	1	0	45%
130	UNAQP-1911	0	3	1	1	0	40%
131	UNAQP-1746	0	2	3	0	0	40%
132	UNAQP-1767	0	3	2	0	0	35%
133	UNAQP-2039	0	1	4	0	0	45%
134	UNAQP-1574	0	2	2	1	0	45%
135	UNAQP-1345	0	3	1	1	0	40%
136	UNAQP-983	0	2	3	0	0	40%
137	UNAQP-2895	0	3	2	0	0	35%
138	UNAQP-1978	0	1	4	0	0	45%
139	UNAQP-1655	0	2	2	1	0	45%
140	UNAQP-3256	0	3	0	0	2	40%
141	UNAQP-061	0	2	3	0	0	40%
142	UNAQP-2926	0	3	2	0	0	35%
143	UNAQP-1263	0	1	2	0	2	45%
144	UNAQP-1361	0	2	2	1	0	45%
145	UNAQP-1649	0	2	3	0	0	40%
146	UNAQP-2988	0	4	1	0	0	30%
147	UNAQP-3257	0	3	2	0	0	35%
148	UNAQP-2047	0	1	4	0	0	45%
149	UNAQP-3247	0	2	2	1	0	45%
150	UNAQP-1886	0	2	3	0	0	40%
<b>SUMATORIA</b>		<b>0</b>	<b>357</b>	<b>327</b>	<b>49</b>	<b>17</b>	<b>30%</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.00%</b>	<b>47.60%</b>	<b>43.60%</b>	<b>6.53%</b>	<b>2.27%</b>	<b>100.00%</b>

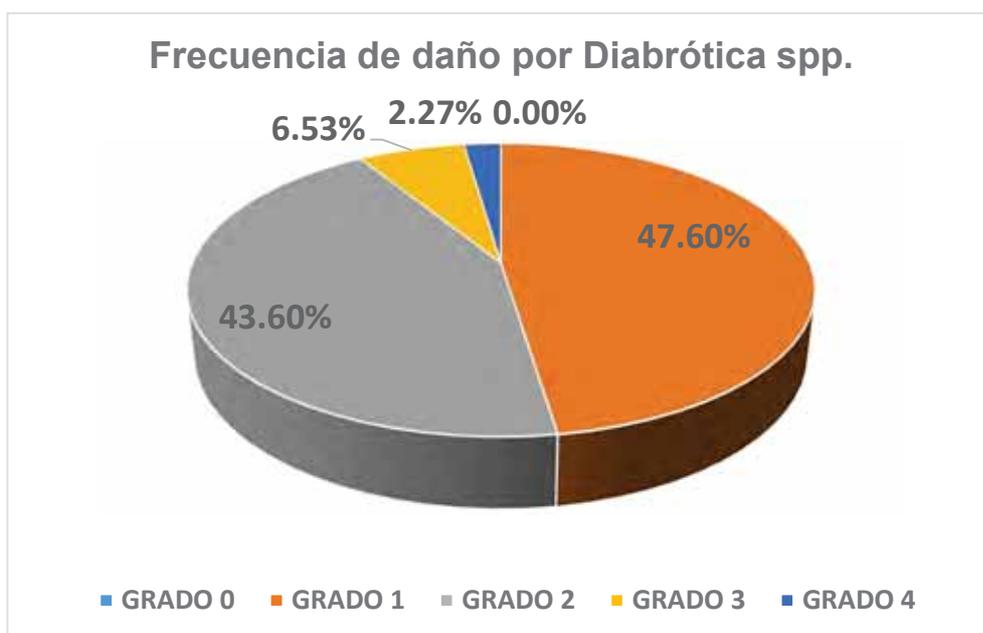
### Primera evaluación incidencia de daño por *diabrotica spp.*

La evaluación realizada a los veinte cinco días después de la siembra, se tiene los siguientes resultados: De las 750 plantas evaluadas 357 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 327 plantas corresponden al grado 2

(Lesiones moderadas en las hojas), 49 plantas pertenecen al grado de daño 3 (Lesiones graves en las hojas) y 17 plantas corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves), no se encontró entradas para el grado de daño 0 ( plantas sanas).

Según el cuadro 06 ninguna entrada supera el 50% de índice de daño lo que nos indica que el daño no es tan considerable para esta primera evaluación.

**Grafico 03:** Porcentaje de daño ocasionado *por Diabrotica spp.* Primera evaluación a los sesenta días después de la siembra.



Según el grafico 03 correspondiente a la primera evaluación ocasionado por la *Diabrotica spp.* A los veinte cinco días después de la siembra, se tiene los siguientes porcentajes: grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas) con 43.60%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 6.53%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 47.60%, grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) con 2.27% y para el grado 0 (hojas sanas) no se tuvo ninguna planta identificada.

**Cuadro 07:** Índice de daño foliar por *DIABROTICA SPP.* Segunda evaluación a los 60 días.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-3235	1	2	1	1	0	35%
2	UNAQP-3266	0	3	1	1	0	40%
3	UNAQP-3295	0	2	3	0	0	40%
4	UNAQP-2567	0	4	1	0	0	30%
5	UNAQP-1322	0	3	2	0	0	35%
6	UNAQP-2593	1	2	1	1	0	40%
7	UNAQP-2668	0	2	3	0	0	40%
8	UNAQP-2846	0	4	1	0	0	30%
9	UNAQP-1012	0	3	2	0	0	35%
10	UNAQP-1072	0	3	1	1	0	40%
11	UNAQP-1351	0	3	1	0	1	35%
12	UNAQP-1022	0	3	1	1	0	40%
13	UNAQP-1036	0	2	3	0	0	40%
14	UNAQP-2221	0	3	2	0	0	35%
15	UNAQP-062	0	3	1	1	0	40%
16	UNAQP-336	0	2	3	0	0	40%
17	UNAQP-2211	0	2	1	0	2	30%
18	UNAQP-1599	0	3	2	0	0	35%
19	UNAQP-1009	0	3	1	1	0	40%
20	UNAQP-1834	0	0	2	1	2	45%
21	UNAQP-749	0	3	1	1	0	40%
22	UNAQP-207	0	5	0	0	0	25%
23	UNAQP-1516	0	0	2	1	2	45%
24	UNAQP-171	0	3	1	1	0	40%
25	UNAQP-1608	0	5	0	0	0	25%
26	UNAQP-1340	0	2	3	0	0	40%
27	UNAQP-1861	0	4	1	0	0	30%
28	UNAQP-154	0	2	2	1	0	45%
29	UNAQP-1943	0	2	3	0	0	40%
30	UNAQP-1759	0	4	1	0	0	30%
31	UNAQP-1855	0	2	2	1	0	45%
32	UNAQP-083	0	1	4	0	0	45%
33	UNAQP-536	0	2	2	1	0	45%
34	UNAQP-1984	0	3	1	1	0	40%
35	UNAQP-2072	0	1	4	0	0	45%
36	UNAQP-2930	0	2	2	1	0	45%
37	UNAQP-1859	0	2	3	0	0	40%

38	UNAQP-972	0	2	1	0	2	30%
39	UNAQP-1775	0	2	3	0	0	40%
40	UNAQP-1572	0	4	1	0	0	30%
41	UNAQP-2996	0	2	2	1	0	45%
42	UNAQP-3023	0	1	4	0	0	45%
43	UNAQP-112	0	2	2	1	0	45%
44	UNAQP-1394	0	1	1	1	2	40%
45	UNAQP-3413	0	1	4	0	0	45%
46	UNAQP-1744	0	2	2	1	0	45%
47	UNAQP-1796	0	2	2	1	0	45%
48	UNAQP-1791	0	1	4	0	0	45%
49	UNAQP-1802	0	2	2	1	0	45%
50	UNAQP-1523	0	2	3	0	0	40%
51	UNAQP-3024	0	4	1	0	0	30%
52	UNAQP-151	0	2	2	1	0	45%
53	UNAQP-1772	0	1	4	0	0	45%
54	UNAQP-2209	0	2	2	1	0	45%
55	UNAQP-690	0	2	3	0	0	40%
56	UNAQP-743	0	1	1	0	3	30%
57	UNAQP-1067	0	2	2	1	0	45%
58	UNAQP-1129	0	1	4	0	0	45%
59	UNAQP-1146	0	2	2	1	0	45%
60	UNAQP-1227	0	3	1	1	0	40%
61	UNAQP-1494	0	1	4	0	0	45%
62	UNAQP-2194	0	2	2	1	0	45%
63	UNAQP-2312	0	2	3	0	0	40%
64	UNAQP-2681	0	4	1	0	0	30%
65	UNAQP-3172	0	2	2	1	0	45%
66	UNAQP-1209	0	2	3	0	0	40%
67	UNAQP-1845	0	4	1	0	0	30%
68	UNAQP-1792	0	2	2	1	0	45%
69	UNAQP-1353	0	1	4	0	0	45%
70	UNAQP-931	0	2	2	1	0	45%
71	UNAQP-1243	0	2	3	0	0	40%
72	UNAQP-121	0	4	1	0	0	30%
73	UNAQP-3017	0	2	2	1	0	45%
74	UNAQP-029	0	1	4	0	0	45%
75	UNAQP-199	0	2	2	1	0	45%
76	UNAQP-1004	0	3	1	1	0	40%
77	UNAQP-1732	0	1	4	0	0	45%
78	UNAQP-025	0	2	2	1	0	45%
79	UNAQP-212	0	2	3	0	0	40%
80	UNAQP-1127	0	4	1	0	0	30%

81	UNAQP-1202	0	2	2	1	0	45%
82	UNAQP-085	0	1	4	0	0	45%
83	UNAQP-173	0	2	3	0	0	40%
84	UNAQP-2255	0	4	1	0	0	30%
85	UNAQP-1061	0	2	2	1	0	45%
86	UNAQP-1166	0	1	4	0	0	45%
87	UNAQP-046	0	2	2	1	0	45%
88	UNAQP-097	0	2	3	0	0	40%
89	UNAQP-113	0	4	1	0	0	30%
90	UNAQP-162	0	2	2	1	0	45%
91	UNAQP-273	0	1	4	0	0	45%
92	UNAQP-426	0	2	2	1	0	45%
93	UNAQP-1324	0	2	3	0	0	40%
94	UNAQP-1480	0	4	1	0	0	30%
95	UNAQP-1939	0	2	2	1	0	45%
96	UNAQP-3242	0	1	4	0	0	45%
97	UNAQP-1525	0	2	2	1	0	45%
98	UNAQP-1662	0	2	2	1	0	45%
99	UNAQP-1698	0	3	2	0	0	35%
100	UNAQP-1737	0	1	4	0	0	45%
101	UNAQP-2050	0	2	2	1	0	45%
102	UNAQP-2374	0	3	1	1	0	40%
103	UNAQP-404	0	2	3	0	0	40%
104	UNAQP-476	0	3	2	0	0	35%
105	UNAQP-2957	0	1	4	0	0	45%
106	UNAQP-3297	0	2	2	1	0	45%
107	UNAQP-1310	0	3	1	1	0	40%
108	UNAQP-1358	0	2	3	0	0	40%
109	UNAQP-3367	0	3	2	0	0	35%
110	UNAQP-3388	0	2	2	1	0	45%
111	UNAQP-3418	0	2	2	1	0	45%
112	UNAQP-269	0	3	2	0	0	35%
113	UNAQP-1105	0	1	4	0	0	45%
114	UNAQP-2285	0	2	2	1	0	45%
115	UNAQP-1571	0	3	1	1	0	40%
116	UNAQP-2636	0	2	2	1	0	45%
117	UNAQP-739	0	3	2	0	0	35%
118	UNAQP-438	0	1	4	0	0	45%
119	UNAQP-2616	0	2	2	1	0	45%
120	UNAQP-1974	0	3	1	1	0	40%
121	UNAQP-2850	0	2	3	0	0	40%
122	UNAQP-3196	0	3	2	0	0	35%
123	UNAQP-877	0	1	4	0	0	45%

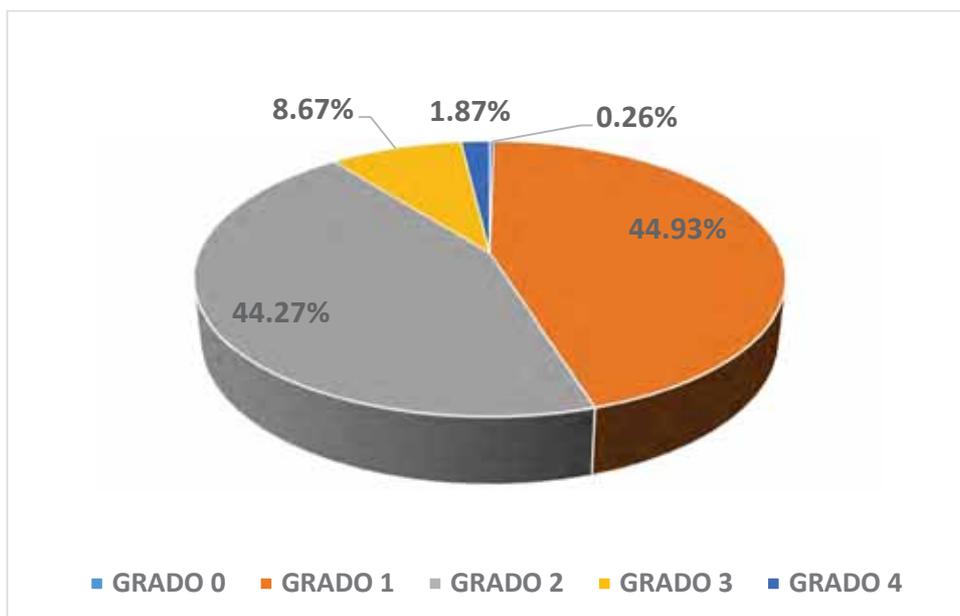
124	UNAQP-221	0	2	2	1	0	45%
125	UNAQP-1355	0	3	2	0	0	35%
126	UNAQP-3436	0	1	4	0	0	45%
127	UNAQP-3483	0	2	2	1	0	45%
128	UNAQP-1736	0	3	1	1	0	40%
129	UNAQP-1892	0	2	3	0	0	40%
130	UNAQP-1911	0	3	2	0	0	35%
131	UNAQP-1746	0	1	4	0	0	45%
132	UNAQP-1767	0	2	2	1	0	45%
133	UNAQP-2039	0	3	1	1	0	40%
134	UNAQP-1574	0	2	3	0	0	40%
135	UNAQP-1345	0	3	2	0	0	35%
136	UNAQP-983	0	3	2	0	0	35%
137	UNAQP-2895	0	1	4	0	0	45%
138	UNAQP-1978	0	2	2	1	0	45%
139	UNAQP-1655	0	2	2	1	0	45%
140	UNAQP-3256	0	3	2	0	0	35%
141	UNAQP-061	0	1	4	0	0	45%
142	UNAQP-2926	0	2	2	1	0	45%
143	UNAQP-1263	0	3	1	1	0	40%
144	UNAQP-1361	0	2	3	0	0	40%
145	UNAQP-1649	0	3	2	0	0	35%
146	UNAQP-2988	0	1	4	0	0	45%
147	UNAQP-3257	0	2	2	1	0	45%
148	UNAQP-2047	0	3	1	1	0	40%
149	UNAQP-3247	0	2	3	0	0	40%
150	UNAQP-1886	0	3	2	0	0	35%
SUMATORIA		2	337	332	65	14	30%
PROMEDIO		0.26%	44.93%	44.27%	8.67%	1.87%	100.00%

### Segunda evaluación incidencia de daño por *diabrotica spp.*

La evaluación se realizó a los sesenta días después de la siembra, se tiene los siguientes resultados: De las 750 plantas evaluadas 337 plantas pertenecen al grado 1 (Lesiones leves en las hojas), 332 plantas corresponden al grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas), 65 plantas pertenecen al grado de daño 3 (Lesiones graves en las hojas) y 14 plantas corresponden al grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) y 2 plantas grado de daño 0 (plantas sanas). (Ver cuadro 07),

La entrada UNAQP-207 con 25% de índice de daño es el tolerante a esta plaga, también según los resultados todas las entradas no superan el 50% de índice de daño.

**Grafico 04:** Porcentaje de daño ocasionado por *Diabrotica spp.* Evaluación a los sesenta días después de la siembra.



Según el gráfico 04 correspondiente a la segunda evaluación ocasionado por la *Diabrotica spp.* Esto a los sesenta días después de la siembra, se tiene los siguientes porcentajes de daño: grado 2 (Lesiones moderadas en las hojas) con 44.27%, grado 3 (Lesiones graves en las hojas) con 8.67%, grado 1 (Lesiones leves en las hojas) con 44.93%, grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves) con 1.87% y para el grado 0 (hojas sanas) 0.26%.

**Cuadro 08:** Incidencia de daño en tubérculo por *EPITRIX SPP.* Cosecha

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO %
1	UNAQP-3235	33	8	2	0	0	6.98
2	UNAQP-3266	82	15	0	0	0	3.87
3	UNAQP-3295	62	13	0	0	0	4.33
4	UNAQP-2567	33	6	4	0	0	6.98
5	UNAQP-1322	41	10	13	0	0	11.70
6	UNAQP-2593	114	0	0	0	0	0.00
7	UNAQP-2668	33	8	2	0	0	6.98
8	UNAQP-2846	41	16	7	0	0	11.72

9	UNAQP-1012	123	0	0	0	0	0.00
10	UNAQP-1072	82	15	1	0	0	3.89
11	UNAQP-1351	62	10	3	0	0	4.39
12	UNAQP-1022	33	8	2	0	0	6.98
13	UNAQP-1036	41	18	5	0	0	11.75
14	UNAQP-2221	114	0	0	0	0	0.00
15	UNAQP-062	82	15	0	0	0	3.87
16	UNAQP-336	102	0	0	0	0	0.00
17	UNAQP-2211	82	10	5	0	0	3.81
18	UNAQP-1599	62	13	1	0	0	4.23
19	UNAQP-1009	33	8	0	0	0	6.00
20	UNAQP-1834	102	0	0	0	0	0.00
21	UNAQP-749	82	15	0	0	0	3.87
22	UNAQP-207	62	13	2	0	0	4.31
23	UNAQP-1516	33	8	2	0	0	6.98
24	UNAQP-171	41	16	7	4	0	11.00
25	UNAQP-1608	123	0	0	0	0	0.00
26	UNAQP-1340	82	15	0	0	0	3.87
27	UNAQP-1861	62	13	0	0	0	4.33
28	UNAQP-154	33	8	2	0	0	6.98
29	UNAQP-1943	41	16	7	0	0	11.72
30	UNAQP-1759	114	0	0	0	0	0.00
31	UNAQP-1855	82	15	0	0	0	3.87
32	UNAQP-083	102	0	0	0	0	0.00
33	UNAQP-536	82	15	0	0	0	3.87
34	UNAQP-1984	62	13	0	0	0	4.33
35	UNAQP-2072	33	8	2	0	0	6.98

<b>36</b>	UNAQP-2930	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.72</b>
<b>37</b>	UNAQP-1859	<b>123</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>38</b>	UNAQP-972	<b>82</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.87</b>
<b>39</b>	UNAQP-1775	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.33</b>
<b>40</b>	UNAQP-1572	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.98</b>
<b>41</b>	UNAQP-2996	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.72</b>
<b>42</b>	UNAQP-3023	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>43</b>	UNAQP-112	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.33</b>
<b>44</b>	UNAQP-1394	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.98</b>
<b>45</b>	UNAQP-3413	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.72</b>
<b>46</b>	UNAQP-1744	<b>123</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>47</b>	UNAQP-1796	<b>82</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.87</b>
<b>48</b>	UNAQP-1791	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.33</b>
<b>49</b>	UNAQP-1802	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.98</b>
<b>50</b>	UNAQP-1523	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.72</b>
<b>51</b>	UNAQP-3024	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>52</b>	UNAQP-151	<b>82</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.87</b>
<b>53</b>	UNAQP-1772	<b>102</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>54</b>	UNAQP-2209	<b>82</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.87</b>
<b>55</b>	UNAQP-690	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.33</b>
<b>56</b>	UNAQP-743	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.98</b>
<b>57</b>	UNAQP-1067	<b>82</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.87</b>
<b>58</b>	UNAQP-1129	<b>62</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.33</b>
<b>59</b>	UNAQP-1146	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.98</b>
<b>60</b>	UNAQP-1227	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.72</b>
<b>61</b>	UNAQP-1494	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>62</b>	UNAQP-2194	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.98</b>

63	UNAQP-2312	33	8	2	0	0	6.98
64	UNAQP-2681	82	15	0	0	0	3.87
65	UNAQP-3172	62	13	0	0	0	4.33
66	UNAQP-1209	33	8	2	0	0	6.98
67	UNAQP-1845	41	16	7	0	0	11.72
68	UNAQP-1792	114	0	0	0	0	0.00
69	UNAQP-1353	82	15	0	0	0	3.87
70	UNAQP-931	62	13	0	0	0	4.33
71	UNAQP-1243	33	8	2	0	0	6.98
72	UNAQP-121	41	16	7	0	0	11.72
73	UNAQP-3017	114	0	0	0	0	0.00
74	UNAQP-029	33	8	2	0	0	6.98
75	UNAQP-199	82	15	0	0	0	3.87
76	UNAQP-1004	62	13	0	0	0	4.33
77	UNAQP-1732	33	8	2	0	0	6.98
78	UNAQP-025	41	16	7	0	0	11.72
79	UNAQP-212	114	0	0	0	0	0.00
80	UNAQP-1127	62	13	0	0	0	4.33
81	UNAQP-1202	33	8	2	0	0	6.98
82	UNAQP-085	41	16	7	0	0	11.72
83	UNAQP-173	33	8	2	0	0	6.98
84	UNAQP-2255	82	15	0	0	0	3.87
85	UNAQP-1061	62	13	0	0	0	4.33
86	UNAQP-1166	33	8	2	0	0	6.98
87	UNAQP-046	41	16	7	0	0	11.72
88	UNAQP-097	114	0	0	0	0	0.00
89	UNAQP-113	82	15	0	0	0	3.87

90	UNAQP-162	62	13	0	0	0	4.33
91	UNAQP-273	33	8	2	0	0	6.98
92	UNAQP-426	41	16	7	0	0	11.72
93	UNAQP-1324	123	0	0	0	0	0.00
94	UNAQP-1480	82	15	0	0	0	3.87
95	UNAQP-1939	33	8	2	0	0	6.98
96	UNAQP-3242	33	8	2	0	0	6.98
97	UNAQP-1525	102	0	0	0	0	0.00
98	UNAQP-1662	82	15	0	0	0	3.87
99	UNAQP-1698	62	13	0	0	0	4.33
100	UNAQP-1737	33	8	2	0	0	6.98
101	UNAQP-2050	41	16	7	0	0	11.72
102	UNAQP-2374	123	0	0	0	0	0.00
103	UNAQP-404	82	15	0	0	0	3.87
104	UNAQP-476	62	13	0	0	0	4.33
105	UNAQP-2957	33	8	2	0	0	6.98
106	UNAQP-3297	102	0	0	0	0	0.00
107	UNAQP-1310	82	15	0	0	0	3.87
108	UNAQP-1358	62	13	0	0	0	4.33
109	UNAQP-3367	33	8	2	0	0	6.98
110	UNAQP-3388	41	16	7	0	0	11.72
111	UNAQP-3418	123	0	0	0	0	0.00
112	UNAQP-269	82	15	0	1	0	3.77
113	UNAQP-1105	62	13	0	0	0	4.33
114	UNAQP-2285	33	8	2	0	0	6.98
115	UNAQP-1571	102	0	0	0	0	0.00
116	UNAQP-2636	82	15	0	0	0	3.87

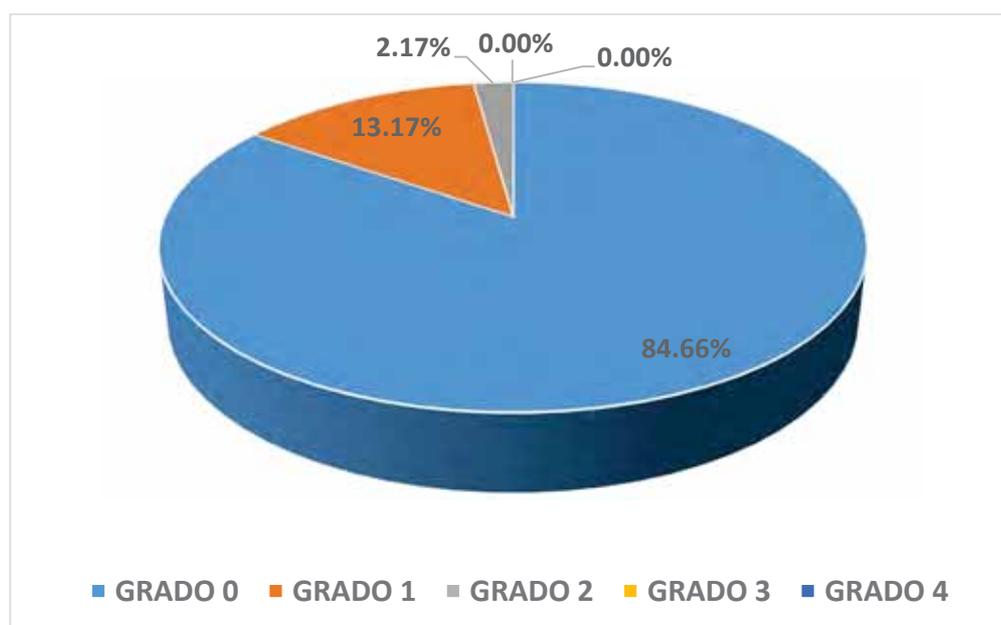
11 7	UNAQP-739	62	13	0	0	0	4.33
11 8	UNAQP-438	33	8	2	0	0	6.98
11 9	UNAQP-2616	41	20	3	0	0	11.72
12 0	UNAQP-1974	123	0	0	0	0	0.00
12 1	UNAQP-2850	82	15	1	0	0	3.89
12 2	UNAQP-3196	62	13	0	0	0	4.33
12 3	UNAQP-877	33	8	2	0	0	6.98
12 4	UNAQP-221	41	16	7	0	0	11.72
12 5	UNAQP-1355	114	0	0	0	0	0.00
12 6	UNAQP-3436	41	20	4	0	0	11.72
12 7	UNAQP-3483	123	0	0	0	0	0.00
12 8	UNAQP-1736	82	15	0	0	0	3.87
12 9	UNAQP-1892	62	13	0	0	0	4.33
13 0	UNAQP-1911	33	8	2	0	0	6.98
13 1	UNAQP-1746	102	0	0	0	0	0.00
13 2	UNAQP-1767	82	15	0	0	0	3.87
13 3	UNAQP-2039	62	13	0	0	0	4.33
13 4	UNAQP-1574	33	8	2	0	0	6.98
13 5	UNAQP-1345	41	18	5	0	0	11.72
13 6	UNAQP-983	123	0	0	0	0	0.00
13 7	UNAQP-2895	82	15	2	0	0	3.87
13 8	UNAQP-1978	62	13	0	0	0	4.33
13 9	UNAQP-1655	33	8	2	0	0	6.98
14 0	UNAQP-3256	42	17	7	0	0	11.70
14 1	UNAQP-061	62	13	0	0	0	4.33
14 2	UNAQP-2926	33	8	2	0	0	6.98
14 3	UNAQP-1263	41	16	7	1	0	11.71

14 4	UNAQP-1361	62	13	0	0	0	4.33
14 5	UNAQP-1649	33	8	2	0	0	6.98
14 6	UNAQP-2988	41	18	6	0	0	11.73
14 7	UNAQP-3257	33	8	2	0	0	6.98
14 8	UNAQP-2047	82	15	0	0	0	3.87
14 9	UNAQP-3247	62	13	0	0	0	4.33
15 0	UNAQP-1886	33	8	2	0	0	6.98
<b>SUMATORIA</b>		<b>9755</b>	<b>1516</b>	<b>251</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11522</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>84.66</b>	<b>13.17</b>	<b>2.17</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>
		<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>

### **Daños ocasionados por *Epitrix spp.* En tubérculos**

Según la evaluación en tubérculos se tiene poco ataque del gorgojo, del cuadro 08 se tiene los siguientes resultados. 9755 tubérculos corresponde al grado 0 (tubérculos sin daño), 1516 tubérculos grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), 251 tubérculos grado 2 (lesiones moderadas en los tubérculos), no se encontraron entradas para grado 3 (lesiones graves en los tubérculos) y grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo).

**Grafico 05:** Porcentaje de severidad de daño por *Epitrix sp.* En tubérculo a la cosecha.



Del gráfico 05 porcentaje de daños ocasionados por *Epitrix spp.* En tubérculos se tienen los siguientes resultados: El 84.66% corresponden al grado 0 (tubérculo sano sin daño), 103.17% grado 1 (lesiones leves en el tubérculo), 2.17% grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo) lo que nos indica que el daño no es significativo en el tubérculo por esta plaga.

**Cuadro 09:** Incidencia de daño en tubérculos ***PREMNOTRYPES SPP.*** en la cosecha.

<b>Id</b>	<b>Entrada</b>	<b>GRADO 0</b>	<b>GRADO 1</b>	<b>GRADO 2</b>	<b>GRADO 3</b>	<b>GRADO 4</b>	<b>INDICE DE DAÑO %</b>
1	UNAQP-3235	70	15	12	0	0	10.05
2	UNAQP-3266	50	13	12	0	0	12.33
3	UNAQP-3295	95	7	0	0	0	1.72
4	UNAQP-2567	80	15	2	0	0	4.90
5	UNAQP-1322	30	13	32	0	0	25.67
6	UNAQP-2593	33	8	2	0	0	6.98
7	UNAQP-2668	40	16	8	0	0	12.50
8	UNAQP-2846	100	23	0	0	0	4.67
9	UNAQP-1012	70	15	12	1	0	10.00
10	UNAQP-1072	94	7	2	1	0	1.74
11	UNAQP-1351	80	15	2	0	0	4.90
12	UNAQP-1022	30	13	33	0	0	25.69
13	UNAQP-1036	33	8	2	0	0	6.98
14	UNAQP-2221	40	16	8	0	0	12.50
15	UNAQP-062	100	23	0	0	0	4.67
16	UNAQP-336	70	15	12	0	1	10.04
17	UNAQP-2211	50	13	12	0	0	12.33
18	UNAQP-1599	30	8	2	3	0	12.21
19	UNAQP-1009	40	16	7	1	0	12.89
20	UNAQP-1834	20	18	20	0	0	25.00
21	UNAQP-749	20	11	4	28	0	40.87

22	UNAQP-207	54	14	7	0	0	9.33
23	UNAQP-1516	20	12	24	0	0	26.79
24	UNAQP-171	30	13	8	0	0	14.22
25	UNAQP-1608	50	21	0	0	0	7.39
26	UNAQP-1340	10	11	4	21	0	44.57
27	UNAQP-1861	85	10	0	0	0	2.63
28	UNAQP-154	25	17	25	0	0	25.00
29	UNAQP-1943	20	18	20	0	0	25.00
30	UNAQP-1759	95	7	0	0	0	1.72
31	UNAQP-1855	80	15	2	0	0	4.90
32	UNAQP-083	30	13	32	0	0	25.67
33	UNAQP-536	33	8	2	0	0	6.98
34	UNAQP-1984	40	16	8	0	0	12.50
35	UNAQP-2072	100	23	0	0	0	4.67
36	UNAQP-2930	70	15	12	0	0	10.05
37	UNAQP-1859	50	13	12	0	0	12.33
38	UNAQP-972	95	7	0	0	0	1.72
39	UNAQP-1775	80	15	2	0	0	4.90
40	UNAQP-1572	30	13	32	0	0	25.67
41	UNAQP-2996	33	8	2	0	0	6.98
42	UNAQP-3023	40	16	8	0	0	12.50
43	UNAQP-112	100	23	0	0	0	4.67
44	UNAQP-1394	70	15	12	0	0	10.05
45	UNAQP-3413	50	13	12	0	0	12.33
46	UNAQP-1744	30	8	2	3	0	12.21
47	UNAQP-1796	40	16	7	1	0	12.89
48	UNAQP-1791	90	7	5	0	0	1.78
49	UNAQP-1802	80	15	2	0	0	4.90
50	UNAQP-1523	30	13	32	0	0	25.67

<b>51</b>	UNAQP-3024	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.98</b>
<b>52</b>	UNAQP-151	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.50</b>
<b>53</b>	UNAQP-1772	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.67</b>
<b>54</b>	UNAQP-2209	<b>70</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.05</b>
<b>55</b>	UNAQP-690	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.33</b>
<b>56</b>	UNAQP-743	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>12.21</b>
<b>57</b>	UNAQP-1067	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12.89</b>
<b>58</b>	UNAQP-1129	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12.33</b>
<b>59</b>	UNAQP-1146	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>12.21</b>
<b>60</b>	UNAQP-1227	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12.89</b>
<b>61</b>	UNAQP-1494	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.07</b>
<b>62</b>	UNAQP-2194	<b>80</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.90</b>
<b>63</b>	UNAQP-2312	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.67</b>
<b>64</b>	UNAQP-2681	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>29.65</b>
<b>65</b>	UNAQP-3172	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.11</b>
<b>66</b>	UNAQP-1209	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.75</b>
<b>67</b>	UNAQP-1845	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.11</b>
<b>68</b>	UNAQP-1792	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.37</b>
<b>69</b>	UNAQP-1353	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>30.00</b>
<b>70</b>	UNAQP-931	<b>80</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.53</b>
<b>71</b>	UNAQP-1243	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>37.17</b>
<b>72</b>	UNAQP-121	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.48</b>
<b>73</b>	UNAQP-3017	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.47</b>
<b>74</b>	UNAQP-029	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28.81</b>
<b>75</b>	UNAQP-199	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>76</b>	UNAQP-1004	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26.89</b>
<b>77</b>	UNAQP-1732	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>78</b>	UNAQP-025	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.39</b>
<b>79</b>	UNAQP-212	<b>37</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.21</b>

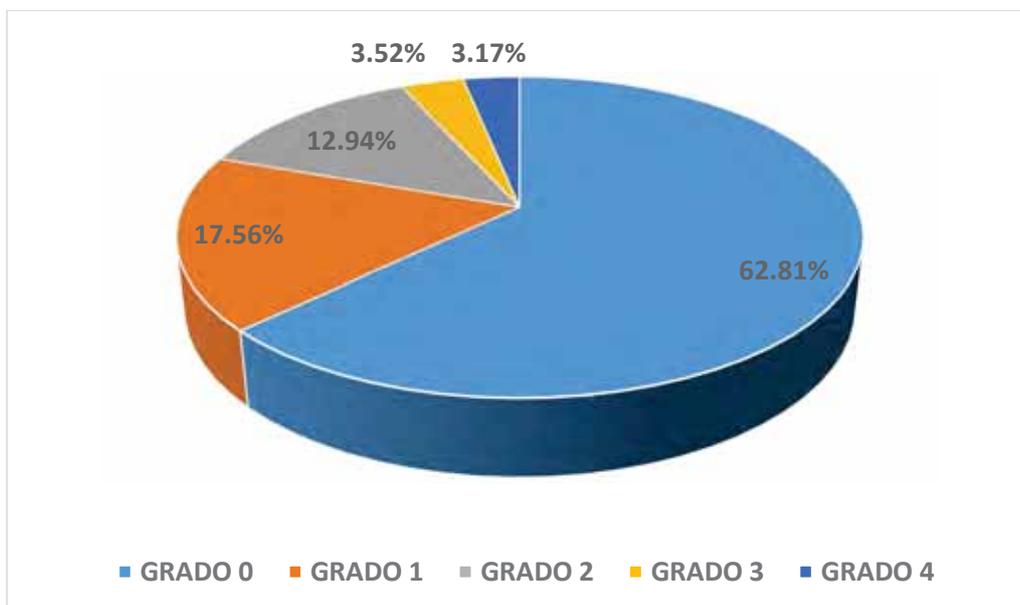
<b>80</b>	UNAQP-1127	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.44</b>
<b>81</b>	UNAQP-1202	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.11</b>
<b>82</b>	UNAQP-085	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.36</b>
<b>83</b>	UNAQP-173	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9.85</b>
<b>84</b>	UNAQP-2255	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9.33</b>
<b>85</b>	UNAQP-1061	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26.79</b>
<b>86</b>	UNAQP-1166	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14.22</b>
<b>87</b>	UNAQP-046	<b>50</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.39</b>
<b>88</b>	UNAQP-097	<b>80</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>17.67</b>
<b>89</b>	UNAQP-113	<b>85</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.63</b>
<b>90</b>	UNAQP-162	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.00</b>
<b>91</b>	UNAQP-273	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.00</b>
<b>92</b>	UNAQP-426	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>40.87</b>
<b>93</b>	UNAQP-1324	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.22</b>
<b>94</b>	UNAQP-1480	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>33.12</b>
<b>95</b>	UNAQP-1939	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>31.37</b>
<b>96</b>	UNAQP-3242	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.00</b>
<b>97</b>	UNAQP-1525	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>36.82</b>
<b>98</b>	UNAQP-1662	<b>32</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.98</b>
<b>99</b>	UNAQP-1698	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>34.82</b>
<b>100</b>	UNAQP-1737	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.37</b>
<b>101</b>	UNAQP-2050	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.47</b>
<b>102</b>	UNAQP-2374	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.00</b>
<b>103</b>	UNAQP-404	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>15.00</b>
<b>104</b>	UNAQP-476	<b>50</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>21.69</b>
<b>105</b>	UNAQP-2957	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>30.77</b>
<b>106</b>	UNAQP-3297	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.61</b>
<b>107</b>	UNAQP-1310	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b>108</b>	UNAQP-1358	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>45.83</b>

109	UNAQP-3367	42	8	0	0	42	47.83
110	UNAQP-3388	50	24	0	0	0	8.11
111	UNAQP-3418	33	8	0	0	33	47.30
112	UNAQP-269	90	15	33	0	0	14.67
113	UNAQP-1105	50	0	0	0	22	30.56
114	UNAQP-2285	90	21	0	0	0	4.73
115	UNAQP-1571	40	15	42	0	0	25.52
116	UNAQP-2636	30	13	32	0	0	25.67
117	UNAQP-739	50	24	0	0	0	8.11
118	UNAQP-438	25	25	24	0	0	24.66
119	UNAQP-2616	14	17	0	14	0	32.78
120	UNAQP-1974	33	8	0	0	35	47.70
121	UNAQP-2850	33	15	33	0	0	25.00
122	UNAQP-3196	50	0	0	0	22	30.56
123	UNAQP-877	90	21	0	0	0	4.73
124	UNAQP-221	40	15	42	0	0	25.52
125	UNAQP-1355	80	8	2	11	11	19.87
126	UNAQP-3436	33	8	2	0	0	6.98
127	UNAQP-3483	50	25	25	2	0	19.85
128	UNAQP-1736	14	17	0	14	0	32.78
129	UNAQP-1892	33	8	0	0	33	47.30
130	UNAQP-1911	33	15	33	0	0	25.00
131	UNAQP-1746	50	0	0	0	22	30.56
132	UNAQP-1767	90	21	0	0	0	4.73
133	UNAQP-2039	40	15	42	0	0	25.52
134	UNAQP-1574	90	0	0	0	22	19.64
135	UNAQP-1345	90	21	0	0	0	4.73
136	UNAQP-983	40	15	42	0	0	25.52
137	UNAQP-2895	50	24	0	0	0	8.11

138	UNAQP-1978	61	6	30	31	0	31.05
139	UNAQP-1655	30	13	32	0	0	25.67
140	UNAQP-3256	11	8	2	11	11	51.74
141	UNAQP-061	23	16	7	0	0	16.30
142	UNAQP-2926	20	5	0	23	0	38.54
143	UNAQP-1263	25	25	24	0	0	24.66
144	UNAQP-1361	30	13	15	17	0	31.33
145	UNAQP-1649	14	17	0	14	0	32.78
146	UNAQP-2988	33	8	0	0	33	47.30
147	UNAQP-3257	33	15	33	0	0	25.00
148	UNAQP-2047	50	0	0	0	22	30.56
149	UNAQP-3247	90	21	0	0	0	4.73
150	UNAQP-1886	40	15	42	0	0	25.52
<b>SUMATORIA</b>		<b>7235</b>	<b>2023</b>	<b>1491</b>	<b>406</b>	<b>363</b>	<b>11518</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>62.81%</b>	<b>17.56%</b>	<b>12.94%</b>	<b>3.52%</b>	<b>3.17%</b>	<b>100.00%</b>

Del total de tubérculos evaluados con respecto al gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp*), los índices de daño fueron muy bajos la cual se resume: 7235 tubérculos pertenecen al grado de daño 0 (tubérculo sano sin daño), 2023 tubérculos grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), 1491 tubérculos grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo), 406 tubérculos grado 3 (lesiones graves en los tubérculos), 363 tubérculos grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo). Ver cuadro 09.

**Grafico 06:** Porcentaje de severidad ocasionado por *Premnotrypes spp.* En tubérculo cosecha.



Frecuencia de daño ocasionado por el gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*), para cada grado de evaluación se tiene los siguientes resultados: Para el total de tubérculos evaluados el 62.81% pertenecen al grado 0 (tubérculos sanos), 17.56% grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), el 12.94% grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo), 3.52% grado 3 (lesiones graves en el tubérculo) y grado 4 con 3.17% de daño corresponde a lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo ver gráfico 06.

**Cuadro 10:** Incidencia de daño por *STENOPTYCHA COELODACTYLA* “Wayttu”, en el desarrollo del cultivo a los noventa días de la siembra.

<b>Id</b>	<b>Entrada</b>	<b>GRADO 0</b>	<b>GRADO 1</b>	<b>GRADO 2</b>	<b>GRADO 3</b>	<b>GRADO 4</b>	<b>INDICE DE DAÑO</b>
1	UNAQP-3235	3	2	0	0	0	10%
2	UNAQP-3266	4	1	0	0	0	5%
3	UNAQP-3295	5	0	0	0	0	0%
4	UNAQP-2567	5	0	0	0	0	0%
5	UNAQP-1322	4	1	0	0	0	5%
6	UNAQP-2593	3	2	0	0	0	10%
7	UNAQP-2668	2	1	2	0	0	25%
8	UNAQP-2846	3	2	0	0	0	10%
9	UNAQP-1012	4	1	0	0	0	5%
10	UNAQP-1072	5	0	0	0	0	0%
11	UNAQP-1351	5	0	0	0	0	0%
12	UNAQP-1022	4	1	0	0	0	5%
13	UNAQP-1036	3	2	0	0	0	10%
14	UNAQP-2221	2	1	2	0	0	25%
15	UNAQP-062	3	1	1	0	0	15%
16	UNAQP-336	5	0	0	0	0	0%
17	UNAQP-2211	4	1	0	0	0	5%
18	UNAQP-1599	2	2	1	0	0	20%
19	UNAQP-1009	4	0	0	1	0	15%
20	UNAQP-1834	3	1	1	0	0	15%
21	UNAQP-749	4	1	0	0	0	5%
22	UNAQP-207	3	0	2	0	0	20%
23	UNAQP-1516	3	2	0	0	0	10%
24	UNAQP-171	4	1	0	0	0	5%
25	UNAQP-1608	5	0	0	0	0	0%
26	UNAQP-1340	5	0	0	0	0	0%
27	UNAQP-1861	4	1	0	0	0	5%
28	UNAQP-154	3	2	0	0	0	10%
29	UNAQP-1943	2	1	2	0	0	25%
30	UNAQP-1759	3	1	1	0	0	15%
31	UNAQP-1855	5	0	0	0	0	0%
32	UNAQP-083	3	2	0	0	0	10%
33	UNAQP-536	4	1	0	0	0	5%
34	UNAQP-1984	5	0	0	0	0	0%
35	UNAQP-2072	5	0	0	0	0	0%
36	UNAQP-2930	4	1	0	0	0	5%
37	UNAQP-1859	3	2	0	0	0	10%

38	UNAQP-972	2	1	2	0	0	25%
39	UNAQP-1775	3	1	1	0	0	15%
40	UNAQP-1572	5	0	0	0	0	0%
41	UNAQP-2996	4	1	0	0	0	5%
42	UNAQP-3023	2	2	1	0	0	20%
43	UNAQP-112	4	0	0	1	0	15%
44	UNAQP-1394	3	1	1	0	0	15%
45	UNAQP-3413	4	1	0	0	0	5%
46	UNAQP-1744	3	0	2	0	0	20%
47	UNAQP-1796	3	2	0	0	0	10%
48	UNAQP-1791	4	1	0	0	0	5%
49	UNAQP-1802	5	0	0	0	0	0%
50	UNAQP-1523	5	0	0	0	0	0%
51	UNAQP-3024	4	1	0	0	0	5%
52	UNAQP-151	3	2	0	0	0	10%
53	UNAQP-1772	2	1	2	0	0	25%
54	UNAQP-2209	3	1	1	0	0	15%
55	UNAQP-690	5	0	0	0	0	0%
56	UNAQP-743	4	1	0	0	0	5%
57	UNAQP-1067	2	2	1	0	0	20%
58	UNAQP-1129	4	0	0	1	0	15%
59	UNAQP-1146	3	1	1	0	0	15%
60	UNAQP-1227	4	1	0	0	0	5%
61	UNAQP-1494	3	0	2	0	0	20%
62	UNAQP-2194	2	2	1	0	0	20%
63	UNAQP-2312	4	0	1	0	0	10%
64	UNAQP-2681	3	1	0	1	0	20%
65	UNAQP-3172	4	1	0	0	0	5%
66	UNAQP-1209	5	0	0	0	0	0%
67	UNAQP-1845	3	1	1	0	0	15%
68	UNAQP-1792	5	0	0	0	0	0%
69	UNAQP-1353	1	4	0	0	0	20%
70	UNAQP-931	5	0	0	0	0	0%
71	UNAQP-1243	5	0	0	0	0	0%
72	UNAQP-121	4	1	0	0	0	5%
73	UNAQP-3017	3	2	0	0	0	10%
74	UNAQP-029	2	1	2	0	0	25%
75	UNAQP-199	3	1	1	0	0	15%
76	UNAQP-1004	5	0	0	0	0	0%
77	UNAQP-1732	4	1	0	0	0	5%
78	UNAQP-025	2	2	1	0	0	20%
79	UNAQP-212	4	0	1	0	0	10%
80	UNAQP-1127	3	1	0	1	0	20%

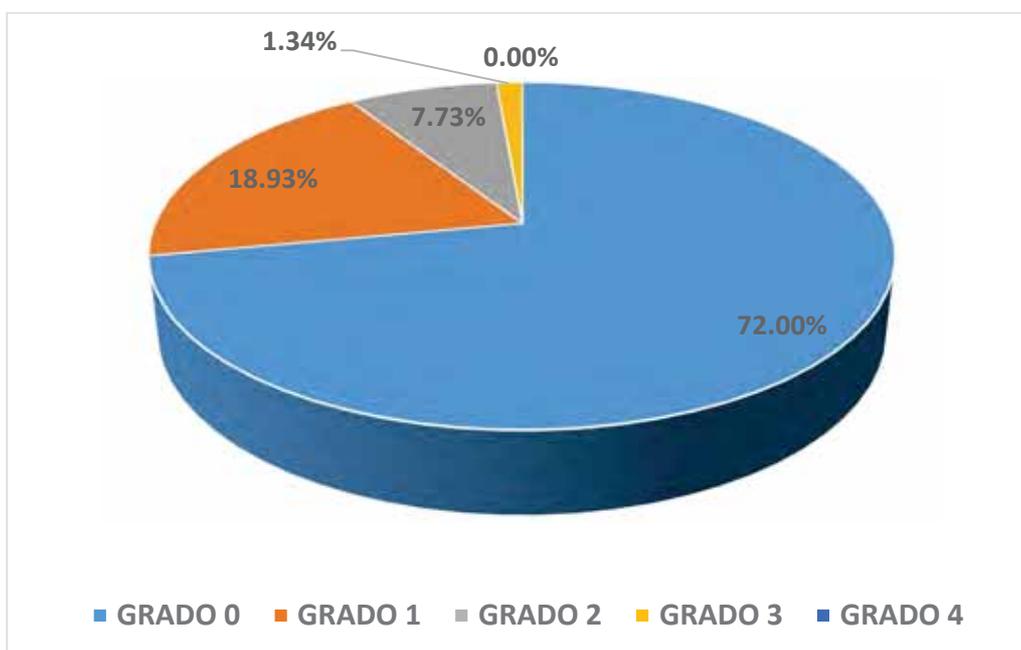
81	UNAQP-1202	4	1	0	0	0	5%
82	UNAQP-085	5	0	0	0	0	0%
83	UNAQP-173	3	1	1	0	0	15%
84	UNAQP-2255	5	0	0	0	0	0%
85	UNAQP-1061	1	4	0	0	0	20%
86	UNAQP-1166	5	0	0	0	0	0%
87	UNAQP-046	2	2	1	0	0	20%
88	UNAQP-097	4	0	1	0	0	10%
89	UNAQP-113	3	1	0	1	0	20%
90	UNAQP-162	4	1	0	0	0	5%
91	UNAQP-273	5	0	0	0	0	0%
92	UNAQP-426	3	1	1	0	0	15%
93	UNAQP-1324	5	0	0	0	0	0%
94	UNAQP-1480	1	4	0	0	0	20%
95	UNAQP-1939	5	0	0	0	0	0%
96	UNAQP-3242	5	0	0	0	0	0%
97	UNAQP-1525	4	1	0	0	0	5%
98	UNAQP-1662	3	2	0	0	0	10%
99	UNAQP-1698	2	2	1	0	0	20%
100	UNAQP-1737	4	0	1	0	0	10%
101	UNAQP-2050	3	1	0	1	0	20%
102	UNAQP-2374	4	1	0	0	0	5%
103	UNAQP-404	5	0	0	0	0	0%
104	UNAQP-476	3	1	1	0	0	15%
105	UNAQP-2957	5	0	0	0	0	0%
106	UNAQP-3297	1	4	0	0	0	20%
107	UNAQP-1310	5	0	0	0	0	0%
108	UNAQP-1358	5	0	0	0	0	0%
109	UNAQP-3367	4	1	0	0	0	5%
110	UNAQP-3388	3	2	0	0	0	10%
111	UNAQP-3418	2	1	2	0	0	25%
112	UNAQP-269	2	2	1	0	0	20%
113	UNAQP-1105	4	0	1	0	0	10%
114	UNAQP-2285	3	1	0	1	0	20%
115	UNAQP-1571	4	1	0	0	0	5%
116	UNAQP-2636	5	0	0	0	0	0%
117	UNAQP-739	3	1	1	0	0	15%
118	UNAQP-438	5	0	0	0	0	0%
119	UNAQP-2616	1	4	0	0	0	20%
120	UNAQP-1974	5	0	0	0	0	0%
121	UNAQP-2850	5	0	0	0	0	0%
122	UNAQP-3196	2	2	1	0	0	20%
123	UNAQP-877	4	0	1	0	0	10%

124	UNAQP-221	3	1	0	1	0	20%
125	UNAQP-1355	4	1	0	0	0	5%
126	UNAQP-3436	5	0	0	0	0	0%
127	UNAQP-3483	3	1	1	0	0	15%
128	UNAQP-1736	5	0	0	0	0	0%
129	UNAQP-1892	1	4	0	0	0	20%
130	UNAQP-1911	5	0	0	0	0	0%
131	UNAQP-1746	5	0	0	0	0	0%
132	UNAQP-1767	4	1	0	0	0	5%
133	UNAQP-2039	3	2	0	0	0	10%
134	UNAQP-1574	2	2	1	0	0	20%
135	UNAQP-1345	4	0	1	0	0	10%
136	UNAQP-983	2	2	1	0	0	20%
137	UNAQP-2895	4	0	1	0	0	10%
138	UNAQP-1978	3	1	0	1	0	20%
139	UNAQP-1655	4	1	0	0	0	5%
140	UNAQP-3256	5	0	0	0	0	0%
141	UNAQP-061	3	1	1	0	0	15%
142	UNAQP-2926	5	0	0	0	0	0%
143	UNAQP-1263	1	4	0	0	0	20%
144	UNAQP-1361	5	0	0	0	0	0%
145	UNAQP-1649	5	0	0	0	0	0%
146	UNAQP-2988	4	1	0	0	0	5%
147	UNAQP-3257	3	2	0	0	0	10%
148	UNAQP-2047	2	1	2	0	0	25%
149	UNAQP-3247	3	1	1	0	0	15%
150	UNAQP-1886	2	2	1	0	0	20%
<b>SUMATORIA</b>		<b>540</b>	<b>142</b>	<b>58</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>750</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>72.00%</b>	<b>18.93%</b>	<b>7.73%</b>	<b>1.34%</b>		<b>100.00%</b>

### **Incidencia de daño a *stenoptycha coelodactyla***

Del cuadro 10 se tiene los siguientes resultados: 540 plantas corresponden al grado 0 (plantas con tallos sanos), 142 plantas a la escala 1 (lesiones leves en los tallos), 58 plantas a la escala 2 (lesiones moderadas en los tallos, 10 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), también se registró 43 entradas que tienen un índice de daño de 0.00%.

**Grafico 07:** Incidencia de daño por *Stenoptycha coelodactyla* en el desarrollo del cultivo a los noventa días después de la siembra.



Se tiene el siguiente resumen: Del total de plantas evaluadas el 72.00% pertenecen al grado de daño 0 (plantas con tallos sanos), 18.93% al grado 1 (lesiones leves en los tallos), 7.73% grado 2 (lesiones moderadas en los tallos), 1.34% grado 3 (lesiones graves en los tallos), no se registraron daños correspondientes al grado 4. Ver gráfico 07.

## 6.2 Daños ocasionados por enfermedades en 150 entradas de papa nativa

**Cuadro 11.** Incidencia de daño por *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (Mont de Bary) a los noventa días después de la siembra.

Id	Entrada	GRAD O 1	GRAD O 2	GRADO 3	GRAD O 4	GRAD O 5	GRAD O 6	GRAD O 7	GRAD O 8	GRAD O 9	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-3235	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
2	UNAQP-3266	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
3	UNAQP-3295	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
4	UNAQP-2567	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
5	UNAQP-1322	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
6	UNAQP-2593	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
7	UNAQP-2668	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
8	UNAQP-2846	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
9	UNAQP-1012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
10	UNAQP-1072	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%

11	UNAQP-1351	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
12	UNAQP-1022	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
13	UNAQP-1036	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
14	UNAQP-2221	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
15	UNAQP-062	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
16	UNAQP-336	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
17	UNAQP-2211	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
18	UNAQP-1599	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
19	UNAQP-1009	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
20	UNAQP-1834	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
21	UNAQP-749	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
22	UNAQP-207	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
23	UNAQP-1516	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
24	UNAQP-171	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
25	UNAQP-1608	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
26	UNAQP-1340	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
27	UNAQP-1861	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
28	UNAQP-154	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
29	UNAQP-1943	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
30	UNAQP-1759	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
31	UNAQP-1855	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
32	UNAQP-083	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
33	UNAQP-536	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
34	UNAQP-1984	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
35	UNAQP-2072	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
36	UNAQP-2930	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
37	UNAQP-1859	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
38	UNAQP-972	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
39	UNAQP-1775	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
40	UNAQP-1572	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
41	UNAQP-2996	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
42	UNAQP-3023	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
43	UNAQP-112	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
44	UNAQP-1394	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
45	UNAQP-3413	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
46	UNAQP-1744	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
47	UNAQP-1796	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
48	UNAQP-1791	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
49	UNAQP-1802	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
50	UNAQP-1523	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
51	UNAQP-3024	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
52	UNAQP-151	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
53	UNAQP-1772	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
54	UNAQP-2209	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
55	UNAQP-690	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%

56	UNAQP-743	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
57	UNAQP-1067	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
58	UNAQP-1129	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
59	UNAQP-1146	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
60	UNAQP-1227	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
61	UNAQP-1494	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
62	UNAQP-2194	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
63	UNAQP-2312	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
64	UNAQP-2681	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
65	UNAQP-3172	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
66	UNAQP-1209	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
67	UNAQP-1845	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
68	UNAQP-1792	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
69	UNAQP-1353	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
70	UNAQP-931	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
71	UNAQP-1243	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
72	UNAQP-121	0	3	2	0	0	0	0	0	0	27%
73	UNAQP-3017	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
74	UNAQP-029	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
75	UNAQP-199	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
76	UNAQP-1004	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
77	UNAQP-1732	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
78	UNAQP-025	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
79	UNAQP-212	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
80	UNAQP-1127	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
81	UNAQP-1202	0	0	0	0	5	0	0	0	0	33%
82	UNAQP-085	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
83	UNAQP-173	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
84	UNAQP-2255	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
85	UNAQP-1061	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
86	UNAQP-1166	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
87	UNAQP-046	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
88	UNAQP-097	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
89	UNAQP-113	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
90	UNAQP-162	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
91	UNAQP-273	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
92	UNAQP-426	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
93	UNAQP-1324	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
94	UNAQP-1480	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
95	UNAQP-1939	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
96	UNAQP-3242	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
97	UNAQP-1525	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
98	UNAQP-1662	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
99	UNAQP-1698	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
100	UNAQP-1737	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%

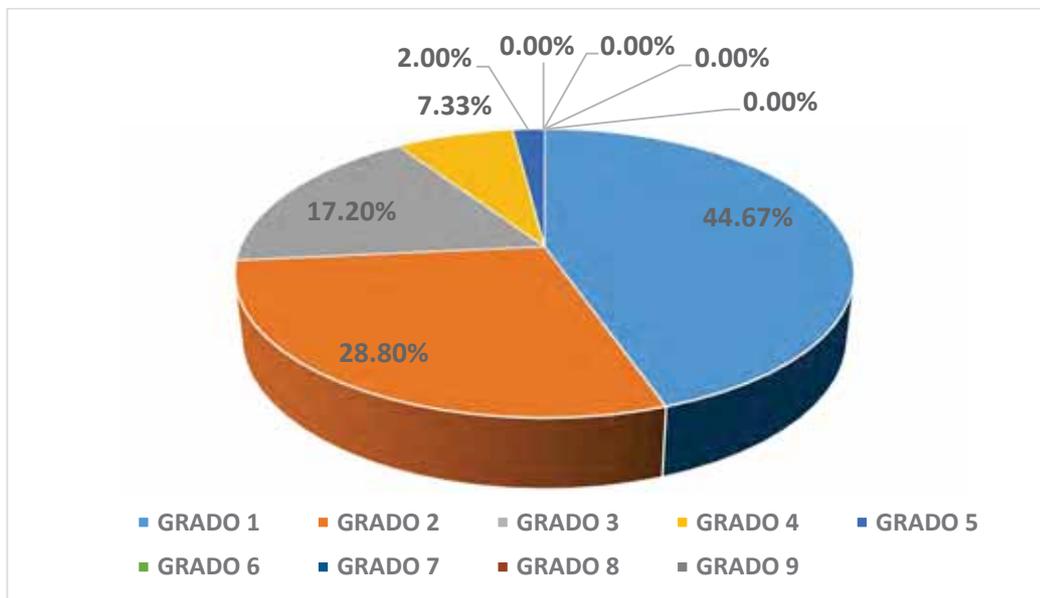
101	UNAQP-2050	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
102	UNAQP-2374	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
103	UNAQP-404	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
104	UNAQP-476	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
105	UNAQP-2957	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
106	UNAQP-3297	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
107	UNAQP-1310	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
108	UNAQP-1358	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
109	UNAQP-3367	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
110	UNAQP-3388	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
111	UNAQP-3418	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
112	UNAQP-269	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
113	UNAQP-1105	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
114	UNAQP-2285	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
115	UNAQP-1571	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
116	UNAQP-2636	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
117	UNAQP-739	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
118	UNAQP-438	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
119	UNAQP-2616	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
120	UNAQP-1974	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
121	UNAQP-2850	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
122	UNAQP-3196	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
123	UNAQP-877	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
124	UNAQP-221	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
125	UNAQP-1355	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
126	UNAQP-3436	0	5	0	0	0	0	0	0	0	22%
127	UNAQP-3483	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
128	UNAQP-1736	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
129	UNAQP-1892	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
130	UNAQP-1911	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
131	UNAQP-1746	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
132	UNAQP-1767	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
133	UNAQP-2039	0	0	0	0	5	0	0	0	0	29%
134	UNAQP-1574	0	4	1	0	0	0	0	0	0	24%
135	UNAQP-1345	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
136	UNAQP-983	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
137	UNAQP-2895	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
138	UNAQP-1978	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
139	UNAQP-1655	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
140	UNAQP-3256	0	0	0	0	5	0	0	0	0	33%
141	UNAQP-061	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
142	UNAQP-2926	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
143	UNAQP-1263	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
144	UNAQP-1361	0	3	1	1	0	0	0	0	0	29%
145	UNAQP-1649	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%

146	UNAQP-2988	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
147	UNAQP-3257	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
148	UNAQP-2047	0	2	1	2	0	0	0	0	0	33%
149	UNAQP-3247	0	1	4	0	0	0	0	0	0	31%
150	UNAQP-1886	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
<b>SUMATORIA</b>		<b>335</b>	<b>216</b>	<b>129</b>	<b>55</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>PROMEDIO</b>		<b>44.6</b> 7%	<b>28.8</b> 0%	<b>17.20</b> %	<b>7.33%</b>	<b>2.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100%</b>

### Evaluación de severidad de *phytophthora infestans* (mont de bary)

Según el cuadro 11. La incidencia de la rancha no fue significativa para las 150 entradas en estudio, la razón es que hubo poca lluvia y los distanciamientos entre surcos fue de 1 m. y las esporas del hongo no se proliferaron como si ocurriría en surcos estrechos y lluvias frecuentes, la razón de este distanciamiento fue de facilitar las evaluaciones a continuación se tiene los siguientes resultados: 335 plantas grado 1 (Sin síntomas), 216 plantas grado 2 (rancha presenta 8 a 10 lesiones por planta), 129 plantas grado 3 (plantas sanas, lesiones visibles a corta distancia), 55 plantas grado 4 (enfermedad es visible en la mayoría), 15 plantas grado 5 (plantas verdes todas las plantas afectadas) y no se encontraron plantas para el grado 6, 7, 8 y 9.

**Gráfico 08:** Porcentaje de daño ocasionado por *Phytophthora infestans* (Mont de Bary) evaluación a los noventa días después de la siembra.



Según el gráfico 08 se tiene los siguientes resultados de porcentaje: 44.67% pertenecen al grado 1 (plantas sin rasgo de lesiones), 28.80% al grado 2 (Rancho presenta con 8 a máximo 10 lesiones por planta), 17.20% grado 3 (Plantas lucen sanas, lesiones visibles a corta distancia. Lesiones o 20 folíolos destruidos), 7.33%

grado de daño 4 (Enfermedad es vista en la mayoría de plantas, 25% del follaje cubierto de lesiones o destruido), 2.00% grado 5 (parcelas aún verdes pero afectadas) y no presentaron grados de daño 6, 7, 8, y 9.

**Cuadro 12:** Incidencia de daño por virus a los 90 días después de la siembra

Id	Entrada	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-3235	0	2	2	1	70%
2	UNAQP-3266	5	0	0	0	0%
3	UNAQP-3295	1	3	0	1	50%
4	UNAQP-2567	1	2	2	0	50%
5	UNAQP-1322	1	3	1	0	45%
6	UNAQP-2593	4	1	0	0	10%
7	UNAQP-2668	0	2	2	1	70%
8	UNAQP-2846	4	1	0	0	10%
9	UNAQP-1012	0	2	2	1	70%
10	UNAQP-1072	5	0	0	0	0%
11	UNAQP-1351	5	0	0	0	0%
12	UNAQP-1022	3	0	0	2	40%
13	UNAQP-1036	4	1	0	0	10%
14	UNAQP-2221	0	2	2	1	70%
15	UNAQP-062	4	1	0	0	10%
16	UNAQP-336	0	2	2	1	70%
17	UNAQP-2211	5	0	0	0	0%
18	UNAQP-1599	4	1	0	0	10%
19	UNAQP-1009	0	2	2	1	70%
20	UNAQP-1834	4	1	0	0	10%
21	UNAQP-749	4	1	0	0	10%
22	UNAQP-207	0	2	2	1	70%
23	UNAQP-1516	4	1	0	0	10%
24	UNAQP-171	0	2	2	1	70%
25	UNAQP-1608	5	0	0	0	0%
26	UNAQP-1340	4	1	0	0	10%
27	UNAQP-1861	0	2	2	1	70%
28	UNAQP-154	4	1	0	0	10%
29	UNAQP-1943	0	2	2	1	70%
30	UNAQP-1759	5	0	0	0	0%
31	UNAQP-1855	4	1	0	0	10%
32	UNAQP-083	0	2	2	1	70%
33	UNAQP-536	4	1	0	0	10%
34	UNAQP-1984	0	2	2	1	70%
35	UNAQP-2072	5	0	0	0	0%
36	UNAQP-2930	4	1	0	0	10%

37	UNAQP-1859	0	2	2	1	70%
38	UNAQP-972	4	1	0	0	10%
39	UNAQP-1775	4	1	0	0	10%
40	UNAQP-1572	0	2	2	1	70%
41	UNAQP-2996	4	1	0	0	10%
42	UNAQP-3023	0	2	2	1	70%
43	UNAQP-112	5	0	0	0	0%
44	UNAQP-1394	4	1	0	0	10%
45	UNAQP-3413	0	2	2	1	70%
46	UNAQP-1744	4	1	0	0	10%
47	UNAQP-1796	0	2	2	1	70%
48	UNAQP-1791	4	1	0	0	10%
49	UNAQP-1802	0	2	2	1	70%
50	UNAQP-1523	4	1	0	0	10%
51	UNAQP-3024	0	2	2	1	70%
52	UNAQP-151	5	0	0	0	0%
53	UNAQP-1772	5	0	0	0	0%
54	UNAQP-2209	4	1	0	0	10%
55	UNAQP-690	0	2	2	1	70%
56	UNAQP-743	4	1	0	0	10%
57	UNAQP-1067	0	2	2	1	70%
58	UNAQP-1129	4	1	0	0	10%
59	UNAQP-1146	0	2	2	1	70%
60	UNAQP-1227	4	1	0	0	10%
61	UNAQP-1494	0	2	2	1	70%
62	UNAQP-2194	5	0	0	0	0%
63	UNAQP-2312	4	1	0	0	10%
64	UNAQP-2681	0	2	2	1	70%
65	UNAQP-3172	4	1	0	0	10%
66	UNAQP-1209	0	2	2	1	70%
67	UNAQP-1845	4	1	0	0	10%
68	UNAQP-1792	0	2	2	1	70%
69	UNAQP-1353	4	1	0	0	10%
70	UNAQP-931	0	2	2	1	70%
71	UNAQP-1243	4	1	0	0	10%
72	UNAQP-121	0	2	2	1	70%
73	UNAQP-3017	5	0	0	0	0%
74	UNAQP-029	4	1	0	0	10%
75	UNAQP-199	0	2	2	1	70%
76	UNAQP-1004	4	1	0	0	10%
77	UNAQP-1732	0	2	2	1	70%
78	UNAQP-025	4	1	0	0	10%
79	UNAQP-212	0	2	2	1	70%
80	UNAQP-1127	5	0	0	0	0%
81	UNAQP-1202	4	1	0	0	10%

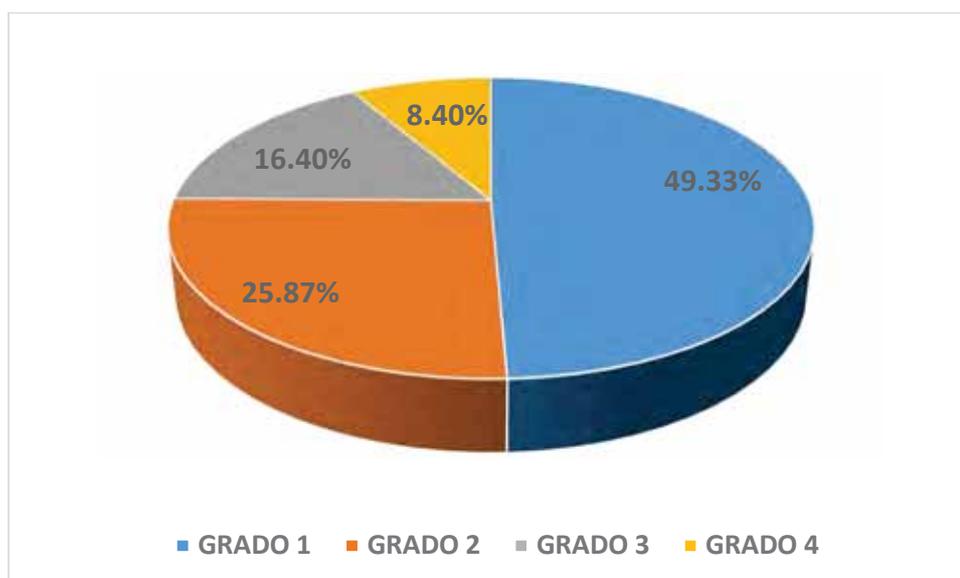
82	UNAQP-085	4	1	0	0	10%
83	UNAQP-173	0	2	2	1	70%
84	UNAQP-2255	4	1	0	0	10%
85	UNAQP-1061	0	2	2	1	70%
86	UNAQP-1166	5	0	0	0	0%
87	UNAQP-046	4	1	0	0	10%
88	UNAQP-097	0	2	2	1	70%
89	UNAQP-113	4	1	0	0	10%
90	UNAQP-162	4	1	0	0	10%
91	UNAQP-273	0	2	2	1	70%
92	UNAQP-426	4	1	0	0	10%
93	UNAQP-1324	0	2	2	1	70%
94	UNAQP-1480	4	1	0	0	10%
95	UNAQP-1939	0	2	2	1	70%
96	UNAQP-3242	4	1	0	0	10%
97	UNAQP-1525	0	2	2	1	70%
98	UNAQP-1662	5	0	0	0	0%
99	UNAQP-1698	4	1	0	0	10%
100	UNAQP-1737	0	2	2	1	70%
101	UNAQP-2050	4	1	0	0	10%
102	UNAQP-2374	0	2	2	1	70%
103	UNAQP-404	4	1	0	0	10%
104	UNAQP-476	4	1	0	0	10%
105	UNAQP-2957	0	2	2	1	70%
106	UNAQP-3297	4	1	0	0	10%
107	UNAQP-1310	0	2	2	1	70%
108	UNAQP-1358	5	0	0	0	0%
109	UNAQP-3367	4	1	0	0	10%
110	UNAQP-3388	0	2	2	1	70%
111	UNAQP-3418	4	1	0	0	10%
112	UNAQP-269	0	2	2	1	70%
113	UNAQP-1105	4	1	0	0	10%
114	UNAQP-2285	4	1	0	0	10%
115	UNAQP-1571	0	2	2	1	70%
116	UNAQP-2636	4	1	0	0	10%
117	UNAQP-739	0	2	2	1	70%
118	UNAQP-438	5	0	0	0	0%
119	UNAQP-2616	4	1	0	0	10%
120	UNAQP-1974	0	2	2	1	70%
121	UNAQP-2850	4	1	0	0	10%
122	UNAQP-3196	0	2	2	1	70%
123	UNAQP-877	4	1	0	0	10%
124	UNAQP-221	0	2	2	1	70%
125	UNAQP-1355	4	1	0	0	10%
126	UNAQP-3436	0	2	2	1	70%

127	UNAQP-3483	5	0	0	0	0%
128	UNAQP-1736	4	1	0	0	10%
129	UNAQP-1892	0	2	2	1	70%
130	UNAQP-1911	4	1	0	0	10%
131	UNAQP-1746	0	2	2	1	70%
132	UNAQP-1767	4	1	0	0	10%
133	UNAQP-2039	0	2	2	1	70%
134	UNAQP-1574	4	1	0	0	10%
135	UNAQP-1345	0	2	2	1	70%
136	UNAQP-983	4	1	0	0	10%
137	UNAQP-2895	0	2	2	1	70%
138	UNAQP-1978	5	0	0	0	0%
139	UNAQP-1655	4	1	0	0	10%
140	UNAQP-3256	0	2	2	1	70%
141	UNAQP-061	4	1	0	0	10%
142	UNAQP-2926	0	2	2	1	70%
143	UNAQP-1263	4	1	0	0	10%
144	UNAQP-1361	0	2	2	1	70%
145	UNAQP-1649	4	1	0	0	10%
146	UNAQP-2988	0	2	2	1	70%
147	UNAQP-3257	5	0	0	0	0%
148	UNAQP-2047	4	1	0	0	10%
149	UNAQP-3247	0	2	2	1	70%
150	UNAQP-1886	4	1	0	0	10%
SUMATORIA		370	194	123	63	750
PROMEDIO		49.33%	25.87%	16.40%	8.40%	100.00%

### Daños por incidencia de virus

Para esta enfermedad se resume: de las 150 entradas evaluadas 20 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 y en futuro podrían servir para realizar mejora genética, asimismo del total de las plantas evaluadas 370 plantas pertenecen a la escala visual 1 (Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos), 194 plantas a la escala visual 2 (Inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores), 123 plantas a la escala 3 (Daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos), 63 plantas a la escala 4 (Daño total, follaje en su totalidad enrollado, plantas raquílicas y enanas, sin flores, botones y frutos) ver cuadro 12.

**Grafico 09: Grado de severidad por virus a los 90 días después de la siembra.**



Se resume que: 49.33% grado 1 (Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos), 25.87% al grado 2 (Inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores), 16.40% grado 3 (Daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos), 8.40% al grado 4 (Daño total, follaje en su totalidad enrollado, plantas raquíticas y enanas, sin flores, botones y frutos, cabe mencionar estos resultados son del total de las plantas evaluadas ver gráfico 09).

**Cuadro 13:** Incidencia de daño por *ALTERNARIA SOLANI* a los 90 días después de la siembra.

Id	Entrada	GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	GRADO 5	INDICE DE DAÑO
1	UNAQP-3235	2	3	0	0	0	0	15%
2	UNAQP-3266	1	4	0	0	0	0	20%
3	UNAQP-3295	3	2	0	0	0	0	10%
4	UNAQP-2567	5	0	0	0	0	0	0%
5	UNAQP-1322	4	1	0	0	0	0	5%
6	UNAQP-2593	5	0	0	0	0	0	0%
7	UNAQP-2668	2	3	0	0	0	0	15%
8	UNAQP-2846	2	3	0	0	0	0	15%
9	UNAQP-1012	1	4	0	0	0	0	20%
10	UNAQP-1072	3	2	0	0	0	0	10%
11	UNAQP-1351	5	0	0	0	0	0	0%
12	UNAQP-1022	4	1	0	0	0	0	5%
13	UNAQP-1036	5	0	0	0	0	0	0%

14	UNAQP-2221	2	3	0	0	0	0	15%
15	UNAQP-062	0	4	1	0	0	0	30%
16	UNAQP-336	5	0	0	0	0	0	0%
17	UNAQP-2211	2	3	0	0	0	0	15%
18	UNAQP-1599	0	3	1	1	0	0	40%
19	UNAQP-1009	3	2	0	0	0	0	10%
20	UNAQP-1834	5	0	0	0	0	0	0%
21	UNAQP-749	4	1	0	0	0	0	5%
22	UNAQP-207	5	0	0	0	0	0	0%
23	UNAQP-1516	2	3	0	0	0	0	15%
24	UNAQP-171	0	4	1	0	0	0	30%
25	UNAQP-1608	5	0	0	0	0	0	0%
26	UNAQP-1340	0	3	1	1	0	0	40%
27	UNAQP-1861	1	4	0	0	0	0	20%
28	UNAQP-154	5	0	0	0	0	0	0%
29	UNAQP-1943	2	2	1	0	0	0	20%
30	UNAQP-1759	2	3	0	0	0	0	15%
31	UNAQP-1855	1	4	0	0	0	0	20%
32	UNAQP-083	3	2	0	0	0	0	10%
33	UNAQP-536	5	0	0	0	0	0	0%
34	UNAQP-1984	4	1	0	0	0	0	5%
35	UNAQP-2072	5	0	0	0	0	0	0%
36	UNAQP-2930	2	3	0	0	0	0	15%
37	UNAQP-1859	0	3	1	1	0	0	40%
38	UNAQP-972	5	0	0	0	0	0	0%
39	UNAQP-1775	2	3	0	0	0	0	15%
40	UNAQP-1572	1	4	0	0	0	0	20%
41	UNAQP-2996	3	2	0	0	0	0	10%
42	UNAQP-3023	5	0	0	0	0	0	0%
43	UNAQP-112	4	1	0	0	0	0	5%
44	UNAQP-1394	5	0	0	0	0	0	0%
45	UNAQP-3413	2	3	0	0	0	0	15%
46	UNAQP-1744	0	4	1	0	0	0	30%
47	UNAQP-1796	5	0	0	0	0	0	0%
48	UNAQP-1791	4	1	0	0	0	0	5%
49	UNAQP-1802	0	3	1	1	0	0	40%
50	UNAQP-1523	2	3	0	0	0	0	15%
51	UNAQP-3024	1	4	0	0	0	0	20%
52	UNAQP-151	3	2	0	0	0	0	10%
53	UNAQP-1772	5	0	0	0	0	0	0%
54	UNAQP-2209	4	1	0	0	0	0	5%
55	UNAQP-690	5	0	0	0	0	0	0%
56	UNAQP-743	2	3	0	0	0	0	15%
57	UNAQP-1067	0	4	1	0	0	0	30%
58	UNAQP-1129	5	0	0	0	0	0	0%

59	UNAQP-1146	4	1	0	0	0	0	5%
60	UNAQP-1227	1	4	0	0	0	0	20%
61	UNAQP-1494	5	0	0	0	0	0	0%
62	UNAQP-2194	5	0	0	0	0	0	0%
63	UNAQP-2312	0	3	1	1	0	0	40%
64	UNAQP-2681	0	4	1	0	0	0	30%
65	UNAQP-3172	5	0	0	0	0	0	0%
66	UNAQP-1209	4	1	0	0	0	0	5%
67	UNAQP-1845	1	4	0	0	0	0	20%
68	UNAQP-1792	2	3	0	0	0	0	15%
69	UNAQP-1353	1	4	0	0	0	0	20%
70	UNAQP-931	3	2	0	0	0	0	10%
71	UNAQP-1243	5	0	0	0	0	0	0%
72	UNAQP-121	4	1	0	0	0	0	5%
73	UNAQP-3017	0	3	1	1	0	0	40%
74	UNAQP-029	2	3	0	0	0	0	15%
75	UNAQP-199	0	4	1	0	0	0	30%
76	UNAQP-1004	5	0	0	0	0	0	0%
77	UNAQP-1732	4	1	0	0	0	0	5%
78	UNAQP-025	1	4	0	0	0	0	20%
79	UNAQP-212	2	3	0	0	0	0	15%
80	UNAQP-1127	1	4	0	0	0	0	20%
81	UNAQP-1202	3	2	0	0	0	0	10%
82	UNAQP-085	5	0	0	0	0	0	0%
83	UNAQP-173	4	1	0	0	0	0	5%
84	UNAQP-2255	5	0	0	0	0	0	0%
85	UNAQP-1061	0	3	1	1	0	0	40%
86	UNAQP-1166	5	0	0	0	0	0	0%
87	UNAQP-046	2	3	0	0	0	0	15%
88	UNAQP-097	0	4	1	0	0	0	30%
89	UNAQP-113	5	0	0	0	0	0	0%
90	UNAQP-162	4	1	0	0	0	0	5%
91	UNAQP-273	1	4	0	0	0	0	20%
92	UNAQP-426	2	3	0	0	0	0	15%
93	UNAQP-1324	1	4	0	0	0	0	20%
94	UNAQP-1480	3	2	0	0	0	0	10%
95	UNAQP-1939	0	3	1	1	0	0	40%
96	UNAQP-3242	4	1	0	0	0	0	5%
97	UNAQP-1525	5	0	0	0	0	0	0%
98	UNAQP-1662	5	0	0	0	0	0	0%
99	UNAQP-1698	2	3	0	0	0	0	15%
100	UNAQP-1737	0	4	1	0	0	0	30%
101	UNAQP-2050	5	0	0	0	0	0	0%
102	UNAQP-2374	4	1	0	0	0	0	5%
103	UNAQP-404	1	4	0	0	0	0	20%

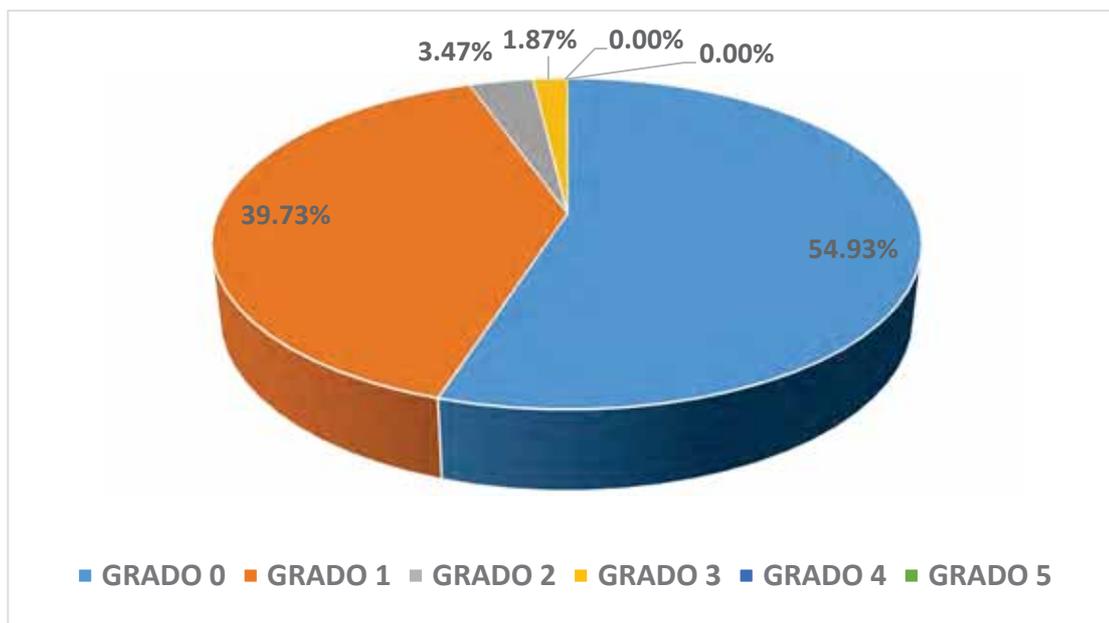
104	UNAQP-476	2	3	0	0	0	0	15%
105	UNAQP-2957	1	4	0	0	0	0	20%
106	UNAQP-3297	3	2	0	0	0	0	10%
107	UNAQP-1310	0	3	1	1	0	0	40%
108	UNAQP-1358	4	1	0	0	0	0	5%
109	UNAQP-3367	5	0	0	0	0	0	0%
110	UNAQP-3388	2	3	0	0	0	0	15%
111	UNAQP-3418	5	0	0	0	0	0	0%
112	UNAQP-269	2	3	0	0	0	0	15%
113	UNAQP-1105	0	4	1	0	0	0	30%
114	UNAQP-2285	5	0	0	0	0	0	0%
115	UNAQP-1571	4	1	0	0	0	0	5%
116	UNAQP-2636	0	3	1	1	0	0	40%
117	UNAQP-739	2	3	0	0	0	0	15%
118	UNAQP-438	1	4	0	0	0	0	20%
119	UNAQP-2616	3	2	0	0	0	0	10%
120	UNAQP-1974	5	0	0	0	0	0	0%
121	UNAQP-2850	4	1	0	0	0	0	5%
122	UNAQP-3196	5	0	0	0	0	0	0%
123	UNAQP-877	5	0	0	0	0	0	0%
124	UNAQP-221	0	3	1	1	0	0	40%
125	UNAQP-1355	2	3	0	0	0	0	15%
126	UNAQP-3436	0	4	1	0	0	0	30%
127	UNAQP-3483	5	0	0	0	0	0	0%
128	UNAQP-1736	4	1	0	0	0	0	5%
129	UNAQP-1892	1	4	0	0	0	0	20%
130	UNAQP-1911	2	3	0	0	0	0	15%
131	UNAQP-1746	1	4	0	0	0	0	20%
132	UNAQP-1767	3	2	0	0	0	0	10%
133	UNAQP-2039	5	0	0	0	0	0	0%
134	UNAQP-1574	4	1	0	0	0	0	5%
135	UNAQP-1345	0	3	1	1	0	0	40%
136	UNAQP-983	2	3	0	0	0	0	15%
137	UNAQP-2895	0	4	1	0	0	0	30%
138	UNAQP-1978	5	0	0	0	0	0	0%
139	UNAQP-1655	4	1	0	0	0	0	5%
140	UNAQP-3256	1	4	0	0	0	0	20%
141	UNAQP-061	5	0	0	0	0	0	0%
142	UNAQP-2926	4	1	0	0	0	0	5%
143	UNAQP-1263	2	3	0	0	0	0	15%
144	UNAQP-1361	0	3	1	1	0	0	40%
145	UNAQP-1649	5	0	0	0	0	0	0%
146	UNAQP-2988	4	1	0	0	0	0	5%
147	UNAQP-3257	1	4	0	0	0	0	20%
148	UNAQP-2047	0	3	1	1	0	0	40%

149	UNAQP-3247	4	1	0	0	0	0	5%
150	UNAQP-1886	1	4	0	0	0	0	20%
<b>SUMATORIA</b>		<b>412</b>	<b>298</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>750</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>54.93%</b>	<b>39.73%</b>	<b>3.47%</b>	<b>1.87%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100.00%</b>

### Incidencia de *alternaria solani*

Del total de las plantas evaluadas 412 plantas pertenecen al grado 0 (Plantas sin lesiones), 298 plantas al grado 1 (Muy pequeñas lesiones en las hojas), 26 plantas al grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), 14 plantas grado 3 (lesiones grandes en las hojas), no se encontraron plantas para los grados 4 y 5 respectivamente ver cuadro 13.

**Grafico 10:** Incidencia de daño por *Alternaria solani* a los cien días después de la siembra.



Del grafico 10 se resume que: 54.93% de plantas corresponden al grado 0 (plantas sin lesiones), 39.73% al grado 1 (Muy pequeñas lesiones en las hojas), 3.47% grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), 1.87% grado 3 (lesiones grandes en las hojas), no se registraron daños para los grados de daño 4 y 5 respectivamente.

**Cuadro 14:** Incidencia de daño ocasionado por *SPONGOSPORA SUBTERRÁNEA* en tubérculo.

<b>Id</b>	<b>Entrada</b>	<b>GRADO 0</b>	<b>GRADO 1</b>	<b>GRADO 2</b>	<b>GRADO 3</b>	<b>GRADO 4</b>	<b>INDICE DE DAÑO %</b>
1	UNAQP-3235	48	16	0	0	0	6.25
2	UNAQP-3266	123	0	0	0	0	0.00
3	UNAQP-3295	82	15	0	0	0	3.87
4	UNAQP-2567	62	13	0	0	0	4.33
5	UNAQP-1322	48	16	0	0	0	6.25
6	UNAQP-2593	123	0	0	0	0	0.00
7	UNAQP-2668	82	15	0	0	0	3.87
8	UNAQP-2846	62	13	0	0	0	4.33
9	UNAQP-1012	35	8	0	0	0	4.65
10	UNAQP-1072	48	16	0	0	0	6.25
11	UNAQP-1351	100	14	0	0	0	3.07
12	UNAQP-1022	80	17	0	0	0	4.38
13	UNAQP-1036	62	13	0	0	0	4.33
14	UNAQP-2221	48	16	0	0	0	6.25
15	UNAQP-062	123	0	0	0	0	0.00
16	UNAQP-336	82	15	0	0	0	3.87
17	UNAQP-2211	62	13	0	0	0	4.33
18	UNAQP-1599	35	8	0	0	0	4.65
19	UNAQP-1009	48	16	0	0	0	6.25
20	UNAQP-1834	100	14	0	0	0	3.07
21	UNAQP-749	48	16	0	0	0	6.25
22	UNAQP-207	123	0	0	0	0	0.00
23	UNAQP-1516	82	15	0	0	0	3.87

<b>24</b>	UNAQP-171	62	13	0	0	0	4.33
<b>25</b>	UNAQP-1608	35	8	0	0	0	4.65
<b>26</b>	UNAQP-1340	48	16	0	0	0	6.25
<b>27</b>	UNAQP-1861	48	16	0	0	0	6.25
<b>28</b>	UNAQP-154	123	0	0	0	0	0.00
<b>29</b>	UNAQP-1943	82	15	0	0	0	3.87
<b>30</b>	UNAQP-1759	62	13	0	0	0	4.33
<b>31</b>	UNAQP-1855	35	8	0	0	0	4.65
<b>32</b>	UNAQP-083	48	16	0	0	0	6.25
<b>33</b>	UNAQP-536	100	14	0	0	0	3.07
<b>34</b>	UNAQP-1984	80	17	0	0	0	4.38
<b>35</b>	UNAQP-2072	48	16	0	0	0	6.25
<b>36</b>	UNAQP-2930	123	0	0	0	0	0.00
<b>37</b>	UNAQP-1859	82	15	0	0	0	3.87
<b>38</b>	UNAQP-972	62	13	0	0	0	4.33
<b>39</b>	UNAQP-1775	35	8	0	0	0	4.65
<b>40</b>	UNAQP-1572	48	16	0	0	0	6.25
<b>41</b>	UNAQP-2996	100	14	0	0	0	3.07
<b>42</b>	UNAQP-3023	80	17	0	0	0	4.38
<b>43</b>	UNAQP-112	62	13	0	0	0	4.33
<b>44</b>	UNAQP-1394	48	16	0	0	0	6.25
<b>45</b>	UNAQP-3413	123	0	0	0	0	0.00
<b>46</b>	UNAQP-1744	82	15	0	0	0	3.87
<b>47</b>	UNAQP-1796	62	13	0	0	0	4.33
<b>48</b>	UNAQP-1791	35	8	0	0	0	4.65
<b>49</b>	UNAQP-1802	48	16	0	0	0	6.25

<b>50</b>	UNAQP-1523	100	14	0	0	0	3.07
<b>51</b>	UNAQP-3024	62	13	0	0	0	4.33
<b>52</b>	UNAQP-151	35	8	0	0	0	4.65
<b>53</b>	UNAQP-1772	48	16	0	0	0	6.25
<b>54</b>	UNAQP-2209	20	48	0	0	0	17.65
<b>55</b>	UNAQP-690	80	17	0	0	0	4.38
<b>56</b>	UNAQP-743	62	13	0	0	0	4.33
<b>57</b>	UNAQP-1067	33	8	2	0	0	6.98
<b>58</b>	UNAQP-1129	41	16	7	0	0	11.72
<b>59</b>	UNAQP-1146	43	5	0	0	0	2.60
<b>60</b>	UNAQP-1227	74	0	0	0	0	0.00
<b>61</b>	UNAQP-1494	61	6	0	0	0	2.24
<b>62</b>	UNAQP-2194	80	20	0	0	0	5.00
<b>63</b>	UNAQP-2312	80	9	0	0	0	2.53
<b>64</b>	UNAQP-2681	62	11	3	0	0	5.59
<b>65</b>	UNAQP-3172	41	16	7	0	0	11.72
<b>66</b>	UNAQP-1209	43	5	0	0	0	2.60
<b>67</b>	UNAQP-1845	74	0	0	0	0	0.00
<b>68</b>	UNAQP-1792	61	6	0	0	0	2.24
<b>69</b>	UNAQP-1353	80	20	0	0	0	5.00
<b>70</b>	UNAQP-931	80	9	0	0	0	2.53
<b>71</b>	UNAQP-1243	62	11	3	0	0	5.59
<b>72</b>	UNAQP-121	100	11	0	0	0	2.48
<b>73</b>	UNAQP-3017	86	0	0	0	0	0.00
<b>74</b>	UNAQP-029	49	10	0	0	0	4.24
<b>75</b>	UNAQP-199	56	0	0	0	0	0.00

<b>76</b>	UNAQP-1004	49	9	0	0	0	3.88
<b>77</b>	UNAQP-1732	87	0	0	0	0	0.00
<b>78</b>	UNAQP-025	51	13	0	0	0	5.08
<b>79</b>	UNAQP-212	42	16	0	0	0	6.90
<b>80</b>	UNAQP-1127	20	48	0	0	0	17.65
<b>81</b>	UNAQP-1202	61	6	0	0	0	2.24
<b>82</b>	UNAQP-085	80	20	0	0	0	5.00
<b>83</b>	UNAQP-173	80	9	0	0	0	2.53
<b>84</b>	UNAQP-2255	62	11	3	0	0	5.59
<b>85</b>	UNAQP-1061	20	48	0	0	0	17.65
<b>86</b>	UNAQP-1166	86	0	0	0	0	0.00
<b>87</b>	UNAQP-046	49	10	0	0	0	4.24
<b>88</b>	UNAQP-097	56	0	0	0	0	0.00
<b>89</b>	UNAQP-113	49	9	0	0	0	3.88
<b>90</b>	UNAQP-162	87	0	0	0	0	0.00
<b>91</b>	UNAQP-273	51	13	0	0	0	5.08
<b>92</b>	UNAQP-426	42	16	0	0	0	6.90
<b>93</b>	UNAQP-1324	32	13	0	0	0	7.22
<b>94</b>	UNAQP-1480	20	48	0	0	0	17.65
<b>95</b>	UNAQP-1939	61	6	0	0	0	2.24
<b>96</b>	UNAQP-3242	80	20	0	0	0	5.00
<b>97</b>	UNAQP-1525	80	9	0	0	0	2.53
<b>98</b>	UNAQP-1662	62	11	3	0	0	5.59
<b>99</b>	UNAQP-1698	20	48	0	0	0	17.65
<b>100</b>	UNAQP-1737	61	6	0	0	0	2.24
<b>101</b>	UNAQP-2050	80	20	0	0	0	5.00

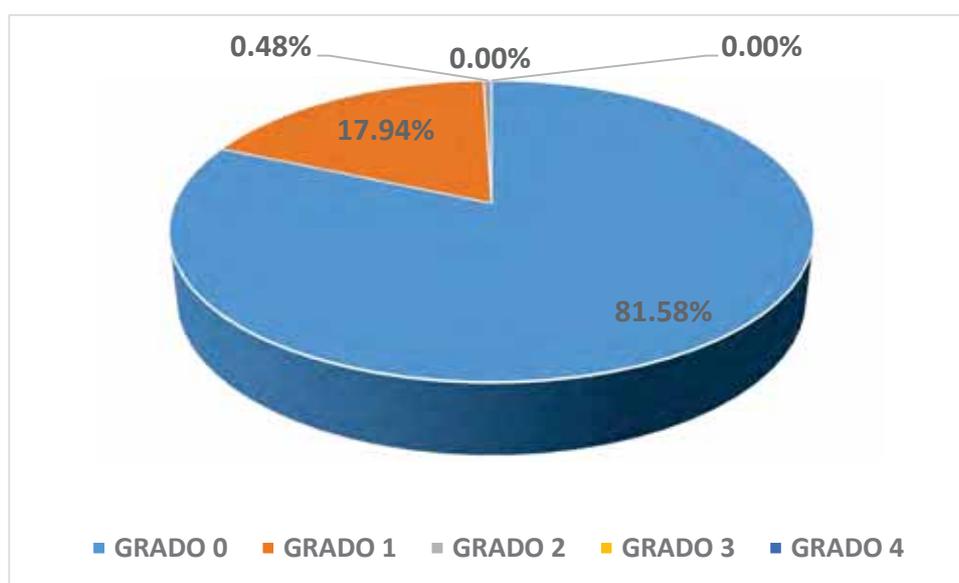
<b>102</b>	UNAQP-2374	80	9	0	0	0	2.53
<b>103</b>	UNAQP-404	62	11	3	0	0	5.59
<b>104</b>	UNAQP-476	20	48	o	0	0	17.65
<b>105</b>	UNAQP-2957	86	0	0	0	0	0.00
<b>106</b>	UNAQP-3297	49	10	0	0	0	4.24
<b>107</b>	UNAQP-1310	20	48	o	0	0	17.65
<b>108</b>	UNAQP-1358	61	6	0	0	0	2.24
<b>109</b>	UNAQP-3367	20	48	o	0	0	17.65
<b>110</b>	UNAQP-3388	80	9	0	0	0	2.53
<b>111</b>	UNAQP-3418	62	11	3	0	0	5.59
<b>112</b>	UNAQP-269	20	48	o	0	0	17.65
<b>113</b>	UNAQP-1105	86	0	0	0	0	0.00
<b>114</b>	UNAQP-2285	49	10	0	0	0	4.24
<b>115</b>	UNAQP-1571	56	0	0	0	0	0.00
<b>116</b>	UNAQP-2636	49	9	0	0	0	3.88
<b>117</b>	UNAQP-739	87	0	0	0	0	0.00
<b>118</b>	UNAQP-438	51	13	0	0	0	5.08
<b>119</b>	UNAQP-2616	62	11	3	0	0	5.59
<b>120</b>	UNAQP-1974	20	48	o	0	0	17.65
<b>121</b>	UNAQP-2850	86	0	0	0	0	0.00
<b>122</b>	UNAQP-3196	49	10	0	0	0	4.24
<b>123</b>	UNAQP-877	61	6	0	0	0	2.24
<b>124</b>	UNAQP-221	20	48	o	0	0	17.65
<b>125</b>	UNAQP-1355	20	48	o	0	0	17.65
<b>126</b>	UNAQP-3436	61	6	0	0	0	2.24
<b>127</b>	UNAQP-3483	20	48	o	0	0	17.65

128	UNAQP-1736	80	9	0	0	0	2.53
129	UNAQP-1892	62	11	3	0	0	5.59
130	UNAQP-1911	56	0	0	0	0	0.00
131	UNAQP-1746	49	9	0	0	0	3.88
132	UNAQP-1767	87	0	0	0	0	0.00
133	UNAQP-2039	51	13	0	0	0	5.08
134	UNAQP-1574	42	16	0	0	0	6.90
135	UNAQP-1345	110	10	10	0	0	5.77
136	UNAQP-983	20	48	0	0	0	17.65
137	UNAQP-2895	61	6	0	0	0	2.24
138	UNAQP-1978	80	20	0	0	0	5.00
139	UNAQP-1655	80	9	0	0	0	2.53
140	UNAQP-3256	62	11	3	0	0	5.59
141	UNAQP-061	100	11	0	0	0	2.48
142	UNAQP-2926	86	0	0	0	0	0.00
143	UNAQP-1263	49	10	0	0	0	4.24
144	UNAQP-1361	56	0	0	0	0	0.00
145	UNAQP-1649	20	48	0	0	0	17.65
146	UNAQP-2988	61	6	0	0	0	2.24
147	UNAQP-3257	80	20	0	0	0	5.00
148	UNAQP-2047	80	9	0	0	0	2.53
149	UNAQP-3247	62	11	3	0	0	5.59
150	UNAQP-1886	87	0	0	0	0	0.00
<b>SUMATORIA</b>		<b>9406</b>	<b>2068</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11530</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>81.58%</b>	<b>17.94%</b>	<b>0.48%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>100.00%</b>

### **Incidencia de *Spongospora subteranea* en tubérculo**

Se determinó los siguientes resultados en tubérculos afectados por esta enfermedad, 9406 tubérculos pertenecen al grado de daño 0 (0% del área cubierta por esclerotes), 2068 tubérculos al grado 1 (Indicios al 10%del área cubierto por esclerotes), 56 tubérculos al grado 2 (11 a 20% del área cubierto por esclerotes) no se encontró plantas pertenecientes al grado de daño 3 y 4 respectivamente. Ver cuadro 14.

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



Del total de tubérculos evaluados para *Spongospora subterranea*, se tiene las siguientes frecuencias de daño: 81.58% corresponden al grado 0 (0% del área cubierta por esclerotes), 17.94% grado 1 (Indicios al 10%del área cubierto por esclerotes), 0.48% grado 2 (11 a 20% del área cubierto por esclerotes), todos estos resultados se detallan en grafico 11.

### 6.3. Determinación de rendimiento de 150 entradas de papa nativa

**Cuadro 15:** Rendimiento de papas nativas en estudio

N°	ENTRADA	NOMBRE	PESO				Tn/Ha
			PROMEDIO Kg./5 PLANTAS	POR PLANTA Kg.	POR Ha. Kg.	TONELADAS POR Ha	
1	UNAQP-1322	Alianza	3.55	0.71	23397.00	23.40	<b>&gt;15 ALTO</b>
2	UNAQP-3266	Acero suit'u	3.05	0.61	20130.00	20.13	
3	UNAQP-3295	Achira	3.05	0.61	20097.00	20.10	
4	UNAQP-1351	Alqa Bole	3.04	0.61	20064.00	20.06	
5	UNAQP-2567	Alberto papa	3.01	0.60	19833.00	19.83	
6	UNAQP-1012	Alqa Bole	2.96	0.59	19503.00	19.50	
7	UNAQP-2593	Alianza	2.81	0.56	18513.00	18.51	
8	UNAQP-1072	Alqa Bole	2.80	0.56	18480.00	18.48	
9	UNAQP-2668	Alianza	2.76	0.55	18183.00	18.18	
10	UNAQP-2846	Alianza	2.73	0.55	17985.00	17.99	
11	UNAQP-1022	Alqa Carmendia	2.72	0.54	17952.00	17.95	
12	UNAQP-336	Alqa Ch'urillo	2.24	0.45	14784.00	14.78	
13	UNAQP-1599	Alqa CH'uristo	2.22	0.44	14652.00	14.65	
14	UNAQP-1036	Alqa Charca	2.21	0.44	14553.00	14.55	
15	UNAQP-2374	Ama Khaya	2.19	0.44	14454.00	14.45	
16	UNAQP-404	Amakhaya	2.17	0.43	14322.00	14.32	
17	UNAQP-476	Amakhaya	2.13	0.43	14058.00	14.06	
18	UNAQP-2957	Amakhaya	2.12	0.42	13992.00	13.99	
19	UNAQP-1310	Amakhaya	2.11	0.42	13926.00	13.93	
20	UNAQP-1358	Amakhaya	2.10	0.42	13860.00	13.86	
21	UNAQP-3235	Acero suit'u	2.05	0.41	13497.00	13.50	
22	UNAQP-1834	Alqa Emilla	2.02	0.40	13332.00	13.33	
23	UNAQP-749	Alqa Inkachu	2.01	0.40	13266.00	13.27	
24	UNAQP-207	Alqa Jerjon	1.96	0.39	12936.00	12.94	
25	UNAQP-1516	Alqa Kiso	1.96	0.39	12936.00	12.94	
26	UNAQP-171	Alqa Kjuchiaca	1.96	0.39	12936.00	12.94	
27	UNAQP-2050	Ama Khaya	1.95	0.39	12870.00	12.87	
28	UNAQP-1608	Alqa Konosito	1.92	0.38	12678.60	12.68	
29	UNAQP-1340	Alqa Kuchillo P'aki	1.92	0.38	12672.00	12.67	
30	UNAQP-2996	Alqa paqoña	1.90	0.38	12540.00	12.54	
31	UNAQP-112	Alqa Phaspa Sunch'u	1.89	0.38	12474.00	12.47	
32	UNAQP-3297	Amakhaya	1.88	0.38	12408.00	12.41	
33	UNAQP-1394	Alqa Phiñachi	1.87	0.37	12342.00	12.34	
34	UNAQP-1009	Alqa Contor Runtu	1.86	0.37	12276.00	12.28	
35	UNAQP-1861	Alqa Kuchillo P'aki	1.86	0.37	12276.00	12.28	

<b>36</b>	UNAQP-154	Alqa K'usi	1.86	0.37	12276.00	12.28	
<b>37</b>	UNAQP-3367	Amakhaya	1.86	0.37	12276.00	12.28	
<b>38</b>	UNAQP-1943	Alqa K'usi	1.83	0.37	12078.00	12.08	
<b>39</b>	UNAQP-3413	Alqa p'itikiña	1.83	0.37	12078.00	12.08	
<b>40</b>	UNAQP-1759	Alqa K'utuña	1.82	0.36	12012.00	12.01	
<b>41</b>	UNAQP-1744	Alqa Poli	1.82	0.36	12012.00	12.01	
<b>42</b>	UNAQP-1791	Alqa Poqaya	1.80	0.36	11880.00	11.88	
<b>43</b>	UNAQP-1802	Alqa Poqaya	1.80	0.36	11880.00	11.88	
<b>44</b>	UNAQP-083	Alqa Leqechu	1.77	0.35	11682.00	11.68	
<b>45</b>	UNAQP-2211	Alqa Ch'urillo	1.74	0.35	11484.00	11.48	
<b>46</b>	UNAQP-2221	Alqa Charka Waylla	1.73	0.35	11385.00	11.39	
<b>47</b>	UNAQP-1984	Alqa Mari	1.68	0.34	11088.00	11.09	
<b>48</b>	UNAQP-151	Alqa Q'arwis	1.68	0.34	11088.00	11.09	
<b>49</b>	UNAQP-1772	Alqa Q'ewillo	1.68	0.34	11088.00	11.09	
<b>50</b>	UNAQP-690	Alqa Qompis	1.67	0.33	11022.00	11.02	
<b>51</b>	UNAQP-062	Alqa Ch'irita	1.67	0.33	10989.00	10.99	
<b>52</b>	UNAQP-3023	Alqa paqoña	1.65	0.33	10890.00	10.89	
<b>53</b>	UNAQP-1129	Alqa Qompis	1.62	0.32	10692.00	10.69	
<b>54</b>	UNAQP-1796	Alqa Poli	1.58	0.32	10428.00	10.43	
<b>55</b>	UNAQP-2930	Alqa Mari	1.57	0.31	10362.00	10.36	
<b>56</b>	UNAQP-1523	Alqa Poywan	1.56	0.31	10296.00	10.30	
<b>57</b>	UNAQP-3024	Alqa qantus	1.56	0.31	10296.00	10.30	
<b>58</b>	UNAQP-2194	Alqa Qompis	1.56	0.31	10296.00	10.30	
<b>59</b>	UNAQP-2312	Alqa Qompis	1.54	0.31	10164.00	10.16	
<b>60</b>	UNAQP-1859	Alqa Michi Rinri	1.53	0.31	10098.00	10.10	
<b>61</b>	UNAQP-1775	Alqa Muro P'itikiña	1.51	0.30	9966.00	9.97	Bajo
<b>62</b>	UNAQP-2209	Alqa Q'ewillo	1.48	0.30	9768.00	9.77	
<b>63</b>	UNAQP-113	Alqay Warmi	1.48	0.30	9768.00	9.77	
<b>64</b>	UNAQP-426	Alqay Warmi	1.48	0.30	9768.00	9.77	
<b>65</b>	UNAQP-1698	Ama Khaya	1.48	0.30	9768.00	9.77	
<b>66</b>	UNAQP-273	Alqay Warmi	1.47	0.29	9702.00	9.70	
<b>67</b>	UNAQP-1480	Alqay Warmi	1.47	0.29	9702.00	9.70	
<b>68</b>	UNAQP-1525	Ama Khaya	1.47	0.29	9702.00	9.70	
<b>69</b>	UNAQP-743	Alqa Qompis	1.46	0.29	9636.00	9.64	
<b>70</b>	UNAQP-1067	Alqa Qompis	1.46	0.29	9636.00	9.64	
<b>71</b>	UNAQP-536	Alqa Mari	1.45	0.29	9570.00	9.57	
<b>72</b>	UNAQP-1146	Alqa Qompis	1.44	0.29	9504.00	9.50	
<b>73</b>	UNAQP-1227	Alqa Qompis	1.43	0.29	9438.00	9.44	
<b>74</b>	UNAQP-1494	Alqa Qompis	1.43	0.29	9438.00	9.44	
<b>75</b>	UNAQP-1353	Alqa Sole	1.43	0.29	9438.00	9.44	
<b>76</b>	UNAQP-029	Alqa t'omera	1.43	0.29	9438.00	9.44	
<b>77</b>	UNAQP-1004	Alqa Veruntus	1.43	0.29	9438.00	9.44	
<b>78</b>	UNAQP-1127	Alqa Wallata	1.43	0.29	9438.00	9.44	

<b>79</b>	UNAQP-1243	Alqa T'aqlla	1.42	0.28	9372.00	9.37
<b>80</b>	UNAQP-025	Alqa Waca wasi	1.42	0.28	9372.00	9.37
<b>81</b>	UNAQP-085	Alqa Warmi	1.42	0.28	9372.00	9.37
<b>82</b>	UNAQP-1061	Alqa Wayruro	1.42	0.28	9372.00	9.37
<b>83</b>	UNAQP-046	Alqa Yana Trompus	1.42	0.28	9372.00	9.37
<b>84</b>	UNAQP-2681	Alqa Qompis	1.35	0.27	8910.00	8.91
<b>85</b>	UNAQP-2072	Alqa Mari	1.32	0.26	8712.00	8.71
<b>86</b>	UNAQP-2616	Amprosio	1.30	0.26	8580.00	8.58
<b>87</b>	UNAQP-1974	Anachi	1.30	0.26	8580.00	8.58
<b>88</b>	UNAQP-972	Alqa Muro Ch'apiña	1.28	0.26	8448.00	8.45
<b>89</b>	UNAQP-162	Alqay Warmi	1.28	0.26	8448.00	8.45
<b>90</b>	UNAQP-1324	Alqay Warmi	1.28	0.26	8448.00	8.45
<b>91</b>	UNAQP-1737	Ama Khaya	1.28	0.26	8448.00	8.45
<b>92</b>	UNAQP-1572	Alqa Muro Qompis	1.27	0.25	8382.00	8.38
<b>93</b>	UNAQP-097	Alqay Warmi	1.26	0.25	8316.00	8.32
<b>94</b>	UNAQP-1939	Alqay Warmi	1.26	0.25	8316.00	8.32
<b>95</b>	UNAQP-3242	Alqay warmi	1.26	0.25	8316.00	8.32
<b>96</b>	UNAQP-1662	Ama Khaya	1.26	0.25	8316.00	8.32
<b>97</b>	UNAQP-931	Alqa Sunch'u	1.23	0.25	8118.00	8.12
<b>98</b>	UNAQP-199	Alqa Trompus	1.23	0.25	8118.00	8.12
<b>99</b>	UNAQP-1732	Alqa Waca Qallu	1.23	0.25	8118.00	8.12
<b>100</b>	UNAQP-1202	Alqa Wallata	1.23	0.25	8118.00	8.12
<b>101</b>	UNAQP-1855	Alqa K'utuña	1.21	0.24	7986.00	7.99
<b>102</b>	UNAQP-121	Alqa Tarma	1.21	0.24	7986.00	7.99
<b>103</b>	UNAQP-3017	Alqa tarma	1.21	0.24	7986.00	7.99
<b>104</b>	UNAQP-212	Alqa Waca wasi	1.21	0.24	7986.00	7.99
<b>105</b>	UNAQP-173	Alqa Wayro	1.21	0.24	7986.00	7.99
<b>106</b>	UNAQP-2255	Alqa Wayro	1.21	0.24	7986.00	7.99
<b>107</b>	UNAQP-1166	Alqa Wayruro	1.21	0.24	7986.00	7.99
<b>108</b>	UNAQP-3418	Amakhaya	1.18	0.24	7788.00	7.79
<b>109</b>	UNAQP-269	Amakhaya	1.18	0.24	7788.00	7.79
<b>110</b>	UNAQP-2285	Amarilla	1.17	0.23	7722.00	7.72
<b>111</b>	UNAQP-3172	Alqa qompis	1.13	0.23	7458.00	7.46
<b>112</b>	UNAQP-739	Amparaes	1.12	0.22	7392.00	7.39
<b>113</b>	UNAQP-877	Ancho kjuchiaca	1.08	0.22	7128.00	7.13
<b>114</b>	UNAQP-221	Andino	1.08	0.22	7128.00	7.13
<b>115</b>	UNAQP-2895	Asno runtu	1.08	0.22	7128.00	7.13
<b>116</b>	UNAQP-3256	Azul acero	1.08	0.22	7128.00	7.13
<b>117</b>	UNAQP-2047	Azul Ch'eqchiko	1.08	0.22	7128.00	7.13
<b>118</b>	UNAQP-1209	Alqa Qompis	1.07	0.21	7062.00	7.06
<b>119</b>	UNAQP-1845	Alqa Sale	1.07	0.21	7062.00	7.06
<b>120</b>	UNAQP-3436	Anka	1.07	0.21	7062.00	7.06
<b>121</b>	UNAQP-2039	Anullunku	1.07	0.21	7062.00	7.06

122	UNAQP-1345	Aqchi Papa	1.07	0.21	7062.00	7.06
123	UNAQP-1655	Awqayllo	1.07	0.21	7062.00	7.06
124	UNAQP-2926	Azul charka	1.07	0.21	7062.00	7.06
125	UNAQP-1649	Azul CH'aska	1.07	0.21	7062.00	7.06
126	UNAQP-1886	Azul Emilla	1.07	0.21	7062.00	7.06
127	UNAQP-3388	Amakhaya	1.06	0.21	6996.00	7.00
128	UNAQP-1892	Anqas Illampu	1.02	0.20	6732.00	6.73
129	UNAQP-1105	Amarilis	0.98	0.20	6468.00	6.47
130	UNAQP-1571	Ambrosio	0.96	0.19	6336.00	6.34
131	UNAQP-2636	Ambrosio	0.96	0.19	6336.00	6.34
132	UNAQP-2850	Anachu	0.96	0.19	6336.00	6.34
133	UNAQP-3196	Anachu	0.96	0.19	6336.00	6.34
134	UNAQP-438	Ampareas	0.94	0.19	6204.00	6.20
135	UNAQP-1355	Anel	0.88	0.18	5808.00	5.81
136	UNAQP-1978	Asno Woño	0.88	0.18	5808.00	5.81
137	UNAQP-061	Azul Ch'aquillo	0.88	0.18	5808.00	5.81
138	UNAQP-3247	Azul choqillos	0.88	0.18	5808.00	5.81
139	UNAQP-3483	Anka	0.86	0.17	5676.00	5.68
140	UNAQP-1736	Anka Sonqo	0.86	0.17	5676.00	5.68
141	UNAQP-1746	Anqas Sonqo	0.86	0.17	5676.00	5.68
142	UNAQP-1767	Anqas Taklla	0.86	0.17	5676.00	5.68
143	UNAQP-1574	Añaspa Human	0.86	0.17	5676.00	5.68
144	UNAQP-983	Arros papa	0.86	0.17	5676.00	5.68
145	UNAQP-1263	Azul CH'aska	0.86	0.17	5676.00	5.68
146	UNAQP-1361	Azul CH'aska	0.86	0.17	5676.00	5.68
147	UNAQP-2988	Azul ch'aska	0.86	0.17	5676.00	5.68
148	UNAQP-3257	Azul ch'aska	0.86	0.17	5676.00	5.68
149	UNAQP-1911	Anqas Illampu	0.84	0.17	5544.00	5.54
150	UNAQP-1792	Alqa Senqa Llutuka	0.72	0.14	4752.00	4.75

### Descripción del rendimiento

Los resultados de rendimientos kg/ha para las 150 entradas de papas nativas bajo condiciones de la comunidad de Llullucha se dividieron en: rendimiento alto mayor a 15 T/ha, medio 10 a 14 T/ha, bajo 0 a 9 T/ha de acuerdo a esto se tiene: 4 entradas los que tienen el rendimiento alto, UNAQP-1322 (Alianza) 23.40Tn/Ha, UNAQP-3266 (Acero suyttu) Tn/Ha, UNAQP-3295 (Achira) 20.13Tn/Ha, UNAQP-1351 (Alqa bole) con 20.06 Tn/Ha.

## VII. CONCLUSIONES

### 1.- Daños ocasionados por plagas

**Incidencia de daño por *Epitrix spp***, las entradas susceptibles a *Epitrix spp*. A los 25 días de evaluación con lesiones graves a extremadamente graves con 60% de índice de daño y son susceptibles a esta plaga, son: UNAQP-3257, UNQP-3256, UNAQP-2895, UNAQP-1345, UNAQP-1767, UNAQP-1394 a los 60 días de evaluación se incrementó el índice de daño.

**Incidencia de daño en tubérculo por *Epitrix spp***, 9755 tubérculos corresponden al grado 0 (tubérculos sin daño), 1516 tubérculos grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), 251 tubérculos grado 2 (lesiones moderadas en los tubérculos), no se encontraron entradas para grado 3 (lesiones graves en los tubérculos) y grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo).

**Incidencia de daño *Diabrotica spp***, Ninguna entrada supera el 50% de índice de daño para la primera y segunda evaluación, lo que nos indica que el daño no es tan considerable de esta plaga, las entradas UNAQP-2211, UNAQP-207, UNAQP-1209 son los que toleran al ataque de esta plaga con 25% de índice de daño en la primera evaluación.

**Incidencia de daño en tubérculos *Premnotrypes spp***, 7235 Tubérculos pertenecen al grado de daño 0 (tubérculo sano sin daño), 2023 tubérculos grado 1 (lesiones leves en los tubérculos), 1491 tubérculos grado 2 (lesiones moderadas en el tubérculo), 406 tubérculos grado 3 (lesiones graves en los tubérculos), 363 tubérculos grado 4 (Lesiones muy graves a extremadamente graves en el tubérculo), las entrada con mayor índice de daño son UNAQP-3256 con 51.74% UNAQP-3367 con 47.83% y UNAQP-1974 con 47.70% de daño y tolerantes UNAQP-3295 con 1.72% de daño y UNAQP-1072 con 1.74% daño.

**Incidencia de daño por *Stenoptycha coelodactyla (waythu)***, 540 Plantas corresponden al grado 0 (plantas con tallos sanos), 142 plantas a la escala 1 (lesiones leves en los tallos), 58 plantas a la escala 2 (lesiones moderadas en los tallos, 10 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), también se registró 43 entradas con tolerancia a esta plaga, tienen un índice de daño de 0.00%.

## **2.- Daños ocasionados por enfermedades**

### **Incidencia de daño por *Phytophthora infestans***

335 Plantas grado 1 (Sin síntomas), 216 plantas grado 2 (rancho presenta 8 a 10 lesiones por planta), 129 plantas grado 3 (plantas sanas, lesiones visibles a corta distancia), 55 plantas grado 4 (enfermedad es visible en la mayoría), 15 plantas grado 5 (plantas verdes todas las plantas afectadas) y no se encontraron plantas para el grado 6, 7, 8 y 9, los más susceptibles a esta plaga son 18 entradas con 33% de índice de daño, **Incidencia de daño por virus**, se encontraron 20 entradas tolerantes a esta enfermedad sin daños, 370 plantas pertenecen a la escala visual 1 (Sin daño, hojas extendidas, porte de la planta normal con botones florales y frutos), 194 plantas a la escala visual 2 (Inicio de daño, algunas hojas extendidas, otras con enrollamiento, detención de desarrollo en botones y flores), 123 plantas a la escala 3 (Daño medio, hojas enrolladas, brotes apicales reducidos), 63 plantas a la escala 4 (Daño total, follaje en su totalidad enrollado, plantas raquílicas y enanas, sin flores, botones y frutos), **Incidencia de daño por *Alternaria solani***, se encontraron 40 entradas que toleran el ataque de esta enfermedad, 412 plantas pertenecen al grado 0 (Plantas sin lesiones), 298 plantas al grado 1 (Muy pequeñas lesiones en las hojas), 26 plantas al grado 2 (lesiones moderadas en las hojas), 14 plantas grado 3 (lesiones grandes en las hojas), no se encontraron plantas para los grados 4 y 5 respectivamente. **Incidencia de daño ocasionado por *Spongospora subterránea***, se encontraron 25 entradas con tolerancia al ataque de esta enfermedad, 9406 tubérculos pertenecen al grado de daño 0 (0% del área cubierta por esclerotes), 2068 tubérculos al grado 1 (Indicios al 10% del área cubierto por esclerotes), 56 tubérculos al grado 2 (11 a 20% del área cubierto por esclerotes) no se encontró plantas pertenecientes al grado de daño 3 y 4.

### **3.- Rendimiento de entradas en estudio**

Se categorizó de la siguiente manera: 15 Tn/ha, medio 10 a 14 Tn/ha, bajo 0 a 9 Tn/ha de acuerdo a esto se tiene: 4 entradas los que tienen el rendimiento alto, UNAQP-1322 (Alianza) 23.40 Tn/ha, UNAQP-3266 (Acero suytu) Tn/ha, UNAQP-3295 (Achira) 20.13 Tn/ha, UNAQP-1351 (Alqa bole) con 20.06 Tn/ha.

## SUGERENCIAS

- Repetir este tipo de trabajos de investigaciones en otros pisos altitudinales porque las plagas insectiles y enfermedades son influenciados por el medio ambiente.
- En futuros trabajos de investigación utilizar técnicas serológicas para la identificación de enfermedades ocasionados por razas de virus.
- Utilizar las entradas de alto rendimiento y tolerantes a plagas insectiles y/o enfermedades y realizar correlaciones para seleccionar los mejores.
- Promocionar las entradas con altos rendimientos, porque muchos inclusive superan a variedades mejoradas.
- Realizar trabajos de investigación en selección a tolerancia a sequia con las entradas con altos rendimientos obtenidos, esto porque hay años que se presentan pocas lluvias o no se cuentan con agua de riego en muchos lugares.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. **Andrade, H.** (1997) Biodiversidad de cultivos Andinos del Ecuador página 39.
2. **Castillo, F.** (2001). "Agro meteorología". Edic. Mandí. Prensa Madrid, Barcelona, México - Segunda Edición.
3. **Castro, U.I.** & Contreras, M.A. (2011). Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de la papa. Chile.
4. **Catalan, W.** (2013) Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de papa, Guía práctica.
5. **Cosio, P.** (2006). Variabilidad de papas nativas en seis comunidades de calca y Urubamba – Cusco. Cusco: arariwa - impresión – danny's graff.
6. **Cahuana, R. Jesús, a.** 1986. Variedades de papa más importantes en puno y lineamientos para su caracterización .Puno-Perú.
7. **Christiansen, G.** 1967. El cultivo de papas en el Peru. Primera edición Jurídica, Lima – Perú.
8. **Cronquis, A.** (1981). An Integrated System of classification of Flowering plants. Colombia: University. Press. Copyright 1981.
9. **De bokx, J.** (1980). Virosis de la papa y de la semilla de la papa, Edit. Hemisferio Sur, Argentina.
10. **Egusquiza, R.** (2000). La papa, producción, transformación y comercialización. Universidad Nacional Agraria LA MOLINA, Lima - Perú.
11. **Estrada, N.** (1984) "Taxonomía, Genética y Mejoramiento de la Papa" Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. Bogotá, Colombia.
12. **Huaman, Z.** (1983). Botánica sistemática, Identificación, Distribución y Evolución de la papa cultivada, CIP, Lima, Perú.
13. **Huaman, Z.** (1986). "Botánica Sistemática y Morfología de la Papa", Boletín de información técnica 6, CIP, Lima, Perú.
14. **Holdridge, Leslie Ransselaer.** (1982). "Ecología basada en las zonas de vida. Traducción de inglés por Jiménez, H. Segunda reimpresión. Costa Rica.
15. **Hawkes, J.** (1978). Biosystematics of the potato. In (Harris; the potato crop Chapman & Hall) the scientific basisc for improvement. Londres, Inglaterra.

16. **Horton d, (1992) y Terranova, (1995)** guía para la selección de papas nativas de Ecuador.
17. **Ladrón de Guevara, O.** (2005). "Introducción a la climatología y la fenología agrícola". FAZ. Edit. Universitaria - UNSAAC.
18. **Machida, H, Ryoko.** (2015). "Diversity Of Potato Genetic Resources", Gene Research Center, University of Tsukuba, Japan.
19. **Ministerio de Agricultura.** (2008). "Papas Nativas del Perú". Primera edición, Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.
20. **Ochoa, C.M.** (1999). "Las Papas de Sudamérica: Perú". Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima. Peru.
21. **Polese, J. M.** (2009). Cultivo de patatas, Barcelona, España.
22. **Querol, D.** (1988). Recursos Genéticos. Nuestro Tesoro Olvidado. Lima - Perú.
23. **Sánchez, G.** (2013). Plagas de los cultivos Andinos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología. Lima, Perú. 46 p.
24. **Suylo, T.Y.** (2003). Caracterización de sesenta siete cultivares de papas nativas en la comunidad de ayamarca Pucyura – Anta .tesis. UNSAAC. Cusco- Perú.
25. **Tapia, M.E.** (1993). Semillas Andinas el banco de Oro, consejo nacional de crianza y tecnología. Lima – Perú.
26. **Tapia, E.M.** (1993). Agrobiodiversidad en los Andes. Edit. Friedrich Ebert Stiftungl. Lima – Perú.
27. **Vavilov, V. N.** (1951). The origen of cultivated plants. En proc. Internacional con. Pl. Sci

# **ANEXOS**

## ANEXO 01. Escalas de evaluación

**Cuadro 16.** Escala de daño para enfermedades virales en follaje

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

Fuente: Sánchez, G. (2013)

**Cuadro 17.** Escala de evaluación *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

Fuente: Sánchez, G. (2013)

**Cuadro 18.** Escala de evaluación *Estenotycha coleodactila* (Waythu)

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

Fuente: Sánchez, G. (2013)

**Cuadro 19.** Escala de evaluación grados de severidad *Premnotrypes spp. Epitrix spp.* En tubérculo.

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

Fuente: Sánchez, G. (2013)

**Cuadro 20.** Escala de evaluación de daños *Diabrotica spp. Y Epitrix spp.* En follaje

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

Fuente: Sánchez, G. (2013)

**Cuadro 21.** Escala de evaluación de incidencia *Spongospora subterránea* (sarna polvorienta).

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

Fuente: Sánchez, G. (2013)

**Cuadro 22.** Escala de evaluación de daño para rancho *Phytophthora infestans*

VALORES DE LA ESCALA	% INFECCION		SINTOMAS
1	0		Sin síntomas de rancho
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 folíolos 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: Sánchez, G. (2013)

**ANEXO 02.** Panel fotográfico de 150 entradas con incidencia de plagas y enfermedades.

**UNAQP-3235**



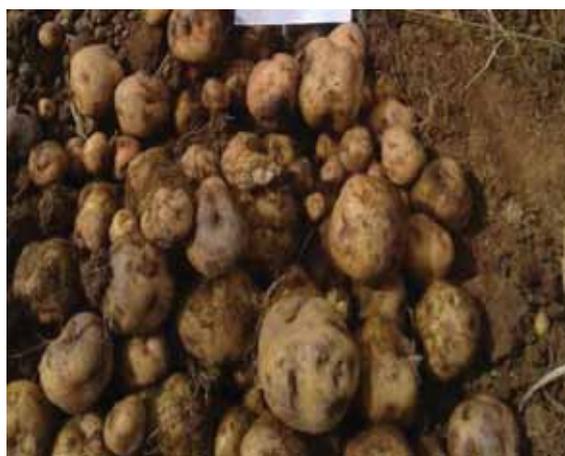
**UNAQP- 3266**



**UNAQP-3295**



**UNAQP- 2567**



**UNAQP-1322**



**UNAQP- 2593**



**UNAQP-2668**



**UNAQP - 2846**



**UNAQP-1012**



**UNAQP - 1072**



**UNAQP-1351**



**UNAQP - 1022**



**UNAQP-1038**



**UNAQP- 2221**



**UNAQP-062**



**UNAQP- 336**



**UNAQP-2211**



**UNAQP- 1599**



**UNAQP-1009**



**UNAQP- 1834**



**UNAQP-749**



**UNAQP- 207**



**UNAQP-1516**



**UNAQP- 171**



**UNAQP-1608**



**UNAQP- 1340**



**UNAQP-1861**



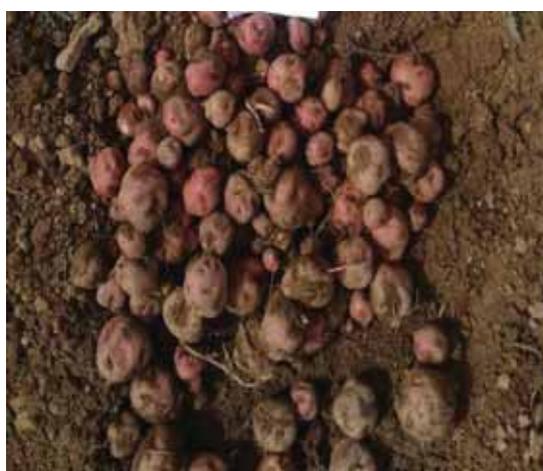
**UNAQP- 154**



**UNAQP-1943**



**UNAQP- 1759**



**UNAQP-1855**



**UNAQP- 083**



**UNAQP-536**



**UNAQP- 1984**



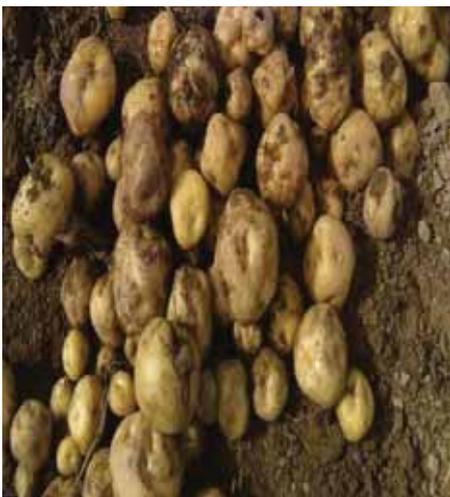
**UNAQP-2072**



**UNAQP- 2930**



**UNAQP-1859**



**UNAQP- 972**



**UNAQP-1775**



**UNAQP- 1572**



**UNAQP-2996**



**UNAQP- 3023**



**UNAQP-112**



**UNAQP- 1394**



**UNAQP-3413**



**UNAQP- 1744**



**UNAQP-1791**



**UNAQP- 1802**



**UNAQP-1802**



**UNAQP- 1523**



**UNAQP-3024**



**UNAQP- 151**



**UNAQP-1772**



**UNAQP- 2209**



**UNAQP-690**



**UNAQP- 743**



**UNAQP-1067**



**UNAQP- 1129**



**UNAQP-1146**



**UNAQP- 1227**



**UNAQP-1494**



**UNAQP-2194**



**UNAQP-2312**



**UNAQP-2681**



**UNAQP-3172**



**UNAQP-1209**



**UNAQP-1845**



**UNAQP-1792**



**UNAQP-1353**



**UNAQP-931**



**UNAQP-1243**



**UNAQP-121**



**Fotografía 09. Codificación del germoplasma papa nativa comunidad Llullucha**



**Fotografía 10. Evaluación plagas insectiles del germoplasma papa nativa comunidad Llullucha**



**Fotografía 11. Cosecha del germoplasma papa nativa comunidad Llullucha**



**Fotografía 12. Cosecha del germoplasma papa nativa comunidad Llullucha**



Fotografía 13. Presencia de *Epitrix* spp. En germoplasma papa nativa comunidad Llullucha.



Fotografía 14. Presencia de *Phytophthora infestans*. En germoplasma papa nativa comunidad Llullucha.

