

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



---

---

**INCIDENCIA DE *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (Mont.) de Bary EN CUATRO VARIEDADES Y DOS CLONES DE PAPA EN EL CENTRO AGRONOMICO K'AYRA-CUSCO**

---

---

Tesis presentada por la Bachiller en Ciencias Agrarias RUTH NELLY QUISPE SERRANO para optar el título profesional de INGENIERO AGRONOMO.

Asesor: Dr. Teófilo Pompeyo Cosio Cuentas.

Patrocinador: Centro de Investigación en Cultivos Andinos. CICA-FCA.

CUSCO-PERU

2019

## DEDICATORIA

Con todo cariño, amor y respeto dedico este trabajo de investigación a mi padre Ceferino que está en el cielo y a mi madre Estefa, por el apoyo incondicional y la fuerza de voluntad que me brindan para seguir adelante cada día, como persona y futuro profesional.

A mis queridos hermanos Sixto, Lus Marina, Nay Ruth, Wilber, Yulber y a mis familiares que han estado siempre conmigo en toda circunstancia de mi vida, brindándome su apoyo, ánimos y consejos de seguir adelante, quienes han sido partícipes de mis alegrías y tristezas

A mis amigos y amigas: Henry C.D.C, Celia Roxana, Yobana, quienes siempre me estuvieron aconsejando y orientando para llegar a la meta del éxito.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por su gran amor y por permitir que exista; ya mis padres por sus enseñanzas recibidas y apoyo brindado en todo momento, lo cual hicieron realidad este trabajo de investigación.

A mi Alma Mater “Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco”, por abrirme las puertas y brindarme el conocimiento necesario y poder ser un gran profesional dispuesto a servir a la sociedad.

A la Escuela Facultad de Ciencias Agrarias y la Escuela profesional de “Agronomía”, por haberme acogido durante 5 años, llevándome de conocimiento Técnico Científico y Práctico para poderme desarrollar como un gran profesional en la vida.

Al Dr. Teófilo Pompeyo Cosió Cuentas, docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSAAC-C, por el asesoramiento y orientación técnica brindada durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA), por la colaboración, apoyo y comprensión durante el desarrollo del presente trabajo.

A todos mis profesores de la UNSAAC-C que día a día con sus consejos y enseñanzas me han permitido crecer en el campo del conocimiento, desarrollo personal y profesional en mi vida.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
RESUMEN .....	VI
INTRODUCCION .....	VIII
I.  PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO .....	1
1.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION. 1	
1.2 . PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	2
II.  OBJETIVOS Y JUSTIFICACION .....	3
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS: .....	3
2.3. JUSTIFICACION.....	3
III.  HIPOTESIS.....	5
3.1. HIPOTESIS GENERAL .....	5
3.2. HIPOTESIS ESPECÍFICAS .....	5
IV.  MARCO TEORICO .....	6
4.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE LA PAPA.....	6
4.2. RESISTENCIA DE LAS PLANTAS A LAS ENFERMEDADES .....	11
4.3. TIZÓN TARDÍO O RANCHA DE LA PAPA.....	15
4.4. CLASIFICACION TAXONOMICA de la <i>Phytophthora infestans</i> .....	20
4.5. LUCHA CONTRA EL PATOGENO POR RESISTENCIA .....	43
4.6. MANEJO INTEGRADO DEL TIZON TARDIO .....	46
4.7. MEDIDAS DE CONTROL DE <i>P. infestans</i> EN PAPA.....	47
4.8. EVALUACION DE LA SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD .....	50
V.  DISEÑO DE INVESTIGACION .....	58
5.1. TIPO DE INVESTIGACION .....	58
5.2. UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA INVESTIGACION ....	58
5.3. HISTORIAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL .....	59
5.4. MATERIALES.....	61
5.5. METODO EXPERIMENTAL. ....	67
5.6. METODODOLOGIA DE EVALUACION DE <i>Phytophthora infestans</i> EN EL PRESENTE EXPERIMENTO. ....	71

5.7. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO .....	76
5.8. CONDICIONES METEOROLOGICAS DURANTE EL TRABAJO DE TESIS	84
5.8.1. Datos Meteorológicos durante el desarrollo vegetativo del cultivo de la papa (Campaña 2017-2018).....	84
VI. RESULTADOS Y DISCUSION .....	87
6.1. RESULTADOS DE DAÑO DE FOLLAJE BAJO CONDICIONES EXPERIMENTALES Y GENOTIPOS.....	87
6.2. COMPARATIVO DE RESULTADOS DE DAÑO DE FOLLAJE BAJO CONDICIONES EXPERIMENTALES. ....	108
6.3. RESULTADOS DEL DAÑO DE TUBERCULOS POR PARCELA DEL CAMPO EXPERIMENTAL. ....	115
6.4. RESULTADO DEL DAÑO DE FOLLAJE BAJO CONDICIONES DEL SEMILLERO. ....	118
6.5. RESUMEN COMPARATIVO DE LAS EVALUACIONES DE DAÑO FOLIAR DE RANCHA EN LOS SEMILLEROS.....	136
6.6. RESULTADO DEL DAÑO DE TUBERCULOS POR PARCELA DEL CAMPO DEL SEMILLERO. ....	139
VII. CONCLUSIONES .....	142
VIII. SUGERENCIAS.....	145
IX. BIBLIOGRAFIA.....	146
ANEXOS .....	150

## RESUMEN

La *Phytophthora infestans* Mont. de Bary, llamado localmente “rancha” o “lancha” constituye la principal enfermedad de la papa en la zona andina, por lo que es necesario tener variedades resistentes a esta enfermedad.

El presente trabajo de tesis “Evaluación de la *Phytophthora infestans* Mont. de Bary en cuatro variedades y dos clones de papa bajo condiciones del Centro Agronómico Kayra-cusco”, se realizó en la campaña 2017-2018 en el sector de Imtipata, a una altitud de 3400m localizado en la Micro Cuenca Huanacauri. La presente investigación tuvo como objetivos determinar el daño de *Phytophthora infestans* (rancha) en las variedades ÑUSTA-CICA, MORADA-CICA, CICAYRA y los clones KIII-18B Y KI-Mdo-2A, experimentalmente en semilleros básicos en comparación al testigo CANCHAN-INIA.

El experimento fue conducido utilizando el DBCA con cuatro repeticiones de cinco genotipos de papa, paralelamente los mismos genotipos fueron evaluados en parcelas de semilleros del CICA, por muestreo. La metodología de evaluación de la rancha fue determinar la severidad de la enfermedad en porcentaje de área foliar infectada AUDPC (ÁREA UNDER DISEASE PROGRESSIVE CURVE). Esta variable se registra a lo largo de la campaña junto con la fecha de cada lectura. Los porcentajes del área foliar enferma se usan para calcular el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), a intervalos de tiempo constante entre lecturas. Este método actualmente es el más utilizado para evaluar el daño de la rancha y es recomendado por el CIP.

Los resultados obtenidos en esta investigación permitieron establecer que: En el genotipo CICAYRA evaluado mediante el método AUDPC el daño de ranca llega 59.50 y el rAUDPC apenas llega a 0.01 es decir al 1.00%; estos resultados permiten calificar esta variedad como altamente resistente al daño de ranca. En el genotipo ÑUST'A-CICA mediante el AUDPC para esta variedad llega 150.50 y el rAUDPC llega a 0.02 es decir al 2.00% de daño de ranca; estos resultados permiten calificar esta variedad como altamente resistente al daño de ranca. El genotipo MORADA-CICA mediante el AUDPC llega 98.00 y el rAUDPC llega a 0.03 es decir al 3.00% de daño de ranca; también este genotipo alcanza el nivel de alta resistencia al daño de ranca. Para la variedad regional CANCHAN mediante el AUDPC para esta variedad llega 252.00 y el rAUDPC llega a 0.04 es decir al 4.00% de daño de ranca; esta variedad es reconocida por su resistencia a la ranca. El clon KI-Mdo-2<sup>a</sup> mediante el AUDPC 227.50 y el rAUDPC llega a 0.05 es decir al 5.00% de daño de ranca; también este genotipo alcanza el nivel de resistencia al daño de ranca. El clon KIII-18B mediante el AUDPC llega 220.50 y el rAUDPC llega a 0.05 es decir al 5.00% de daño de ranca; también este genotipo alcanza el nivel de alta resistencia al daño de ranca.

Los porcentajes de número tubérculo dañado por ranca, varia en promedio de 1.00 hasta 1.25%. El análisis de variancia según DBCA, de los datos de porcentaje de número de tubérculos dañados indica que no existen diferencias estadísticas entre los seis genotipos con 99% de confianza.

Las evaluaciones realizadas en los semilleros para los genotipos en estudio alcanzan valores similares a los de los experimentos, confirmándose que los genotipos en estudio presentan alta resistencia a la *Phytophthora*.

## INTRODUCCION

La papa es importante como fuente de alimento humano, ocupado el cuarto lugar entre los principales alimentos del mundo. La investigación para identificar variedades resistentes a esta enfermedad es permanente, en el presente caso se quiere responder a esta necesidad de variedades con alta resistencia a la racha.

En la Región Cusco las variedades mejoradas de papa, con el tiempo se han vuelto susceptibles por la aparición de nuevas razas de *Phytophthora spp* y el efecto de incremento de temperatura y humedad relativa en la atmosfera, favoreciendo la incidencia de esta enfermedad. Las principales variedades mejoradas como: Canchan, Yungay, CICA, Tomasa Tito Conde Mayta, Mariva, actualmente presentan alta susceptibilidad, situación por la cual el Centro de Investigación en Cultivos Andinos (CICA) ha generado nuevas variedades con alta resistencia a racha.

En la producción de papa el uso de fungicidas permite reducir el daño de la racha para asegurar la producción, elevando los costos por lo que la mejor alternativa tecnológica es tener variedades con resistencia genética a esta enfermedad y en presente trabajo se quiere comprobar la resistencia de nuevos genotipos.

El centro de investigación de cultivos andinos (CICA) ha liberado en la actualidad tres variedades ÑUSTA CICA, MORADA CICA, CICAYRA y viene evaluando los clones CLON KII-18B Y CLON KI-Mdo-2A los que se ha evaluado en el presente trabajo en comparación al testigo CANCHAN-INA.

El experimento fue conducido utilizando DBCA, con cuatro repeticiones, y en forma paralela en parcelas de semilleros del CICA por muestreo. La metodología de evaluación de la racha fue determinar la severidad de la enfermedad en porcentaje



de área foliar infectada AUDPC (ÁREA UNDER DISEASE PROGRESSIVE CURVE). Esta variable se registra a lo largo de la campaña junto con la fecha de cada lectura. Este método actualmente es el más utilizado para evaluar el daño de la ranca y es recomendado por el CIP.

Los principales resultados en esta investigación es que el genotipo permite afirmar que las nuevas variedades CICALYRA, ÑUST'A-CICAL, MORADA-CICAL presentan alta resistencia a la ranca; asimismo la variedad regional CANCHAN y los genotipos KI-Mdo-2A, KIII-18B también muestran resistencia.

**La autora**

## I. PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

### 1.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

La *Phytophthora infestans* Mont. De Bary en la papa, conocido como “rancho” en la región del Cusco, es una de las enfermedades con distribución mundial y que produce altos porcentajes de pérdidas en rendimiento de papas comerciales como Qompis, Maqtillo, Wayru, que son las de mayor área cultivada; de igual modo las papas mejoradas como Yungay, Mariva, CICA Canchan y otros, que requieren ser remplazadas por variedades menos susceptibles.

En la zona andina, es una enfermedad endémica que ha evolucionado junto con las papas nativas en los Andes, por lo tanto, se encuentran todas las razas identificadas para la enfermedad, específicamente para el Cusco se ha reportado las razas de esta enfermedad, y que produce altos niveles de daño en todas las especies de papas y en todas las comunidades andinas, donde se produce papa.

El Centro de investigación en Cultivos Andinos (CICA) de Agronomía de la UNSAAC, ha generado tres nuevas variedades de papa y dos clones en selección con alta resistencia a la *Phytophthora* ssp. Por lo que en el presente trabajo se pretende evaluar el nivel de resistencia utilizando el moderno método de Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC), bajo condiciones del centro agronómico K’ayra.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

### **Problema general:**

¿Existe diferencias de daño entre las tres variedades nuevas y dos clones de papa frente al testigo en el daño de *Phytophthora infestans* bajo condiciones ambientales del centro Agronómico K'ayra?

### **Problemas específicos:**

¿El nivel de daño de *Phytophthora infestans* en la variedad ÑUST'A-CICA, MORADA-CICA y CICAYRA, frente a un testigo, bajo condiciones experimentales y de semilleros en K'ayra-Cusco, ¿es similar?

¿Los clones KIII-18B, KI-Mdo-2A alcanzan niveles de alta resistencia al daño *Phytophthora infestans* en comparación al testigo CANCHAN-INIA en K'ayra-Cusco?

## II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar el efecto de daño de *Phytophthora infestans* en tres nuevas variedades de papa, dos clones en selección y un testigo bajo condiciones de K'ayra utilizando el método de evaluación AUDPC.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

**OE<sub>1</sub>.** Determinar el porcentaje de daño de *Phytophthora infestans* en las variedades ÑUST'A-CICA, MORADA-CICA y CICAYRA, bajo condiciones experimentales y de semilleros en K'ayra-Cusco.

**OE<sub>2</sub>.** Comprobar a resistencia de *Phytophthora infestans* de los clones KIII-18B y KI-Mdo-2A, experimentalmente y en semilleros básicos en comparación al testigo CANCHAN-INIA en K'ayra-Cusco

### 2.3. JUSTIFICACION

**Ambiental:** Es importante comprobar experimentalmente la resistencia de los cultivares de papa a la rancha o *Phytophthora infestans* por cuanto estas constituirán una alternativa tecnológica que permitirá integrarse a las variedades tradicionales o locales que son fuertemente dañados por esta enfermedad.

**Economicamente:** Las nuevas variedades híbridas con menor susceptibilidad a enfermedades como la "rancha" promoverán la reducción de los costos de producción al reducirse la frecuencia de aplicación, además reducirá la contaminación ambiental y contaminación del producto cosechado, en salvaguarda de la salud del consumidor.

**Social:** Por estas razones las nuevas variedades con menor susceptibilidad son muy deseables, por los agricultores, porque le genera mayores ingresos, el cual ha sido el propósito del Centro de Investigación de Cultivos Andinos CICA- UNSAAC.

**Investigación:** El presente trabajo permitirá demostrar que las nuevas variedades ÑUST'A-CICA, MORADA-CICA y CICAYRA, bajo condiciones experimentales y de semilleros en K'ayra-Cusco muestran niveles de resistencia a la racha y afirmar su respuesta a esta enfermedad, utilizando como testigo la variedad CANCHAN-INIA a la fecha considerada como resistente.

También este trabajo se justifica porque se tiene dos clones nuevos en proceso de evaluación en años y localidades para determinar su comportamiento en productividad y resistencias antes de ser liberadas como nuevas variedades; estos clones son KIII-18B y KI-Mdo-2A.

### III. HIPOTESIS

#### 3.1. HIPOTESIS GENERAL

La respuesta al daño de *Phytophthora infestans* de las variedades y clones en comparación al testigo muestran diferentes niveles de resistencia bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra.

#### 3.2. HIPOTESIS ESPECÍFICAS

HE<sub>1</sub>. Las nuevas variedades de papa ÑUST'A -CICA, MORADA-CICA y CICAYRA, son altamente resistentes a la *Phytophthora infestans* comparados con el testigo, bajo condiciones experimentales y de semillero en K'ayra- Cusco.

HE<sub>2</sub>. Experimentalmente y en semilleros básicos los clones KIII-18B y KI-Mdo-2A muestran alta resistencia a *Phytophthora infestans*, en comparación al testigo CANCHAN-INIA en K'ayra-Cusco.

## IV. MARCO TEORICO

### 4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION EN LA PAPA

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

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

#### 4.1.1. Origen.

**VAVILOV (1951)**, menciona que la papa cultivada tuvo dos centros de origen, el centro de origen Chile donde se encuentra *Solanum tuberosum*; y el centro de origen Perú, Ecuador y Bolivia donde está representado por las papas cultivadas andinas *Solanum andigenum*.

**ASCUE (2003)**, comenta acerca de origen y domesticación llegando a los fundamentos y evidencias con mayor abundamiento a los Andes peruanos como consecuencia de estas discusiones existen dos teorías. La escuela Rusa con

Bukasov a la cabeza manifiesta la existencia de dos centros de origen o domesticación; la principal área situada en el macizo andino de los territorios Perú Bolivia, el secundario al territorio comprendido el sur de Chile. En cambio, la escuela inglesa de Hawks admite reconoce la existencia de un solo centro de domesticación y origen la zona del sur del Perú y Bolivia.

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

**VARGAS (1933)**, cita sobre el origen después de larga discusión entre la encuesta rusa e inglesa sin inclinarse resueltamente a favor de una u otra teoría, permitiendo analizar los datos reunidos, el valor y los alcances de cada una de ellas. No obstante, puntualizo, en cualquiera de los casos la importancia como centro de origen y domesticación al área de Perú y Bolivia como fundamento de evidencias de tres órdenes como de orden histórico, orden arqueológico y orden biológico.

#### 4.1.2. Posición taxonómica.

**CRONQUIST (1992)**, indica para la papa tetraploide una posición sistemática de acuerdo a la clasificación filogenética de la siguiente forma:

Reino.....Vegetal.

División.....Magnoliophyta



Clase.....Magnoliopsida  
 Sub-clase.....Asteridae  
 Orden.....Solanales  
 Familia.....Solanaceae  
 Genero.....Solanum  
 Sección.....Tuberarium  
 Sub-sección.....Hiperbasartrum  
 Serie.....Tuberosa  
 Especie.....*S. tuberosum*

#### 4.1.3. Descripción Botánica del cultivo de papa.

##### **Tubérculos**

**EGUSQUIZA, B (2000)**, indica que el tubérculo es la porción apical del estolón cuyo crecimiento es fuertemente comprimido y orientado hacia los costados (expansión lateral), el tubérculo de la papa es el tallo subterráneo especializado para el almacenamiento de los excedentes de energía (almidón).

##### **Los estolones.**

**EGUZQUIZA, R. (2000)**, dice que el estolón es un tallo subterráneo que se origina en la yema del tallo subterráneo. El extremo del estolón tiene la forma de un “gancho”. Es un tallo especializado en el transporte de las sustancias (azucares) producidas en las hojas y que se almacenaran en el tubérculo en forma de almidones. El número y longitud de los estolones depende de la variedad el número de tallos subterráneos y de todas las condiciones que afectan el crecimiento de la

planta. El "escape" de estolones no significa pérdida de rendimiento. Inicialmente el número de estolones por planta es mayor que el número de tubérculos cosechados.

### **El fruto y la semilla**

**EGUSQUIZA, R. (2000)**, menciona que el fruto o baya de la papa se origina por el desarrollo del ovario. La semilla conocida también como semilla sexual es el ovulo fecundado y desarrollado y maduro. El número de semillas el fruto puede variar desde cero (nada) hasta 400. Cada semilla tiene la facultad de originar una planta que adecuadamente puede producir cosechas satisfactorias. La producción comercial de la papa a partir de la semilla sexual es una tecnología muy prometedora que debe evaluarse en toda la localidad del país.

### **La flor**

**EGUSQUIZA, R. (2000)**, menciona que la flor es la estructura aérea que cumple funciones de reproducción sexual, posee flores pentámeras las características de la flor son constantes pero la floración y la fertilidad y el ovulo pueden ser modificados por el ambiente. Están situados en la extremidad del tallo y sostenidas por un escapo floral es una planta autogama siendo su androesterilidad muy frecuente a causa del aborto de los estambres o del polen según las condiciones climáticas. Las flores tienen una coloración rotácea en gamopétala de color blanco, rosado, violeta etc.

## **Inflorescencia**

**HUAMÁN (2007)**, indica que el pedúnculo de la inflorescencia está dividido generalmente en dos ramas, cada una de las cuales se subdivide en otras dos ramas y de esta manera se forma una inflorescencia cimosa.

## **Hojas**

**EGUSQUIZA, R. (2000)**, menciona que la hoja es la estructura que sirve para captar y transformar la energía lumínica (luz solar) en energía alimenticia (azúcares y almidón). La superficie de las hojas es la fuente de energía que utiliza la planta de manera para el crecimiento, desarrollo y almacenamiento (producción); es importante mantenerla sana el tiempo más largo posible.

## **Raíces**

**EGUSQUIZA, R. (2000)**, menciona que la raíz es la estructura subterránea responsable de la absorción de agua. Se origina en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forma un sistema fibroso, las raíces de la papa son débiles y de menor profundidad, se encuentra en las capas superficiales.

## **Tallos**

**HUAMAN (2007)**, menciona que el sistema del tallo de la papa consta de tallos, estolones y tubérculos. Las plantas provenientes de semillas verdaderas tienen un solo tallo principal mientras que las provenientes de tubérculo-semilla pueden producir varios tallos. Los tallos laterales son ramas de los tallos principales y en los márgenes angulares se forman alas y costillas.

## **Brotes**

**EGUSQUIZA, R. (2000)**, dice que el brote es un tallo que se origina en el “ojo” del tubérculo. El tamaño y la apariencia del brote varían según las condiciones en las que se ha almacenado el tubérculo. Cuando se siembra el tubérculo los brotes aceleran su crecimiento y al salir a la superficie del suelo se convierten en tallos.

## **4.2. BASES TEÓRICAS DE RESISTENCIA DE LAS PLANTAS A LAS ENFERMEDADES**

**GONZALES (1981)**, indica que el uso de variedades resistentes a enfermedades es sin duda el método más adecuado para combatir cualquier enfermedad. Muchas de las enfermedades de importancia económica fueron controladas totalmente por medio de variedades resistentes.

En otros casos el control no ha sido total, pero se ha logrado reducir la enfermedad como en el tizón tardío de la papa.

La resistencia de un cultivo a determinado patógeno va acompañada de características agronómicas poco deseables.

### **4.2.1. Clases de resistencia**

Existen dos tipos de resistencia:

#### **4.2.1.1. Resistencia externa**

**GONZALES (1981)**, dice que existen casos en que las variedades resistentes presentan una barrera mecánica y química, que impide la penetración del patógeno.

Las barreras mecánicas pueden consistir de cutículas muy gruesas; de paredes epidermales muy resistentes; de estomas que se abren muy poco o durante

periodos muy cortos, retardando o impidiendo la penetración estomática; o pelos epidermales que dificultan el contacto con la epidermis de las esporas, o de los insectos portadores de virus.

Las barreras químicas consisten en fenoles hidrosolubles que exudan hacia la gota de infección, e impiden así la germinación de las esporas (esto ocurre en ciertas variedades resistentes a la antracnosis)

#### **4.2.1.2. Resistencia interna**

**GONZALES (1981)**, indica que la mayoría de los casos, el patógeno penetra con igual facilidad en las variedades resistentes y en las susceptibles, pero solo en las últimas consigue culminar el proceso y causar la enfermedad.

La interferencia pueda deberse a ciertas condiciones estructurales o bioquímicas de la variedad resistente, que existen antes de que ocurra la infección (resistencia pasiva), pero con mayor frecuencia se debe a reacciones específicas de los tejidos provocadas por la invasión del patógeno (resistencia dinámica o inducida).

Resistencia interna pasiva: Entre los ejemplos de resistencia pasiva están las variedades que contienen sustancias tóxicas al patógeno; estas sustancias se encuentran solamente en algunos órganos de la planta o solo se produce en ciertas etapas de desarrollo. Como por ejemplo ciertas variedades de cereales, cuya resistencia a las royas se debe a la presencia de numerosos haces de esclerénquima; en estas variedades el desarrollo de las pústulas es mucho más lento que en las variedades con menos esclerénquima.

Resistencia interna dinámica: En la mayoría de las variedades cuyo mecanismo de resistencia a determinada enfermedad obedece a reacciones provocadas por la presencia del patógeno en la planta, reacciones que no ocurren en la planta sana. La resistencia dinámica es de naturaleza variable; puede consistir en la formación de un corcho o capas de abscisión de reacciones de hipersensibilidad u otros efectos de poli fenoles oxidados.

#### **4.2.2. Herencia de la resistencia**

**GONZALES (1981)**, afirma que no sucede con todas las características heredables de cada especie, la resistencia a cada enfermedad depende de uno o más genes, según sea el caso, que pueda existir en una condición dominante, recesiva o intermedia. Si bien se ha obtenido y puesto en uso muchas variedades sin que se conociera el comportamiento de los genes responsables de su resistencia, es muy importante contar con información sobre los genes desde las primeras etapas del proceso del mejoramiento, lo cual permite también utilizar el método que debe seguirse en la hibridación, en la selección y en la evaluación de las progenies.

Resistencia oligogénica: Se refiere cuando un gen o muy pocos, determinan que haya o no resistencia siendo de carácter dominante o recesivo. Con frecuencia cuando el patógeno consiste en varias razas patogénicas un otro tipo de variantes, hay un gen determinado que confiere resistencia a cada uno de ciertas variantes específicos del patógeno, pero no tiene efecto ante las demás variantes; en estos casos se dice que la resistencia oligogénica es de tipo vertical, específica o cuantitativa.

En algunos casos se ha podido acumular en una sola variedad varios genes específicos, obteniéndose así resistencia simultánea contra muchas variantes del patógeno. Sin embargo, esto no garantiza la inmunidad definitiva.

Resistencia poligénica: En este caso, la resistencia a un patógeno determinado es gobernada por muchos genes. Por lo general este tipo de resistencia es igualmente eficaz ante todas las variantes del patógeno, se dice entonces que la resistencia es horizontal o cuantitativa. La resistencia poligénica horizontal constituye una especie de seguro contra la variabilidad del patógeno. Sin embargo, tiende a flaquear cuando las condiciones ambientales son muy favorables a la enfermedad.

#### **4.2.3. Limitaciones de la resistencia a enfermedades**

**GONZALES (1981)**, afirma que son pocas enfermedades que sean controladas en forma permanente mediante el uso de una sola variedad resistente.

La mayoría de las variedades de los cultivos anuales no duran en uso más de diez años; esto se debe en parte a cambios en los requerimientos agronómicos o de consumo, pero también en buena medida a que muy a menudo, la resistencia a determinadas enfermedades que pierde con el tiempo.

Otro problema común es el aumento en severidad en una enfermedad “secundaria”. Cuando se introduce resistencia a una enfermedad limitante, puede que el cambio en constitución genética de lugar a que otras enfermedades, hasta entonces sin importancia ataquen la nueva variedad con inusitada severidad.

Finalmente, la severidad resistente puede tener características agronómicas indeseables, como un periodo vegetativo demasiado largo, difícil de manejar.

### 4.3. TIZÓN TARDÍO O RANCHA DE LA PAPA

#### 4.3.1. Descripción de la enfermedad

**CIP (2000)**, mencionan que el tizón tardío de la papa (*Solanum tuberosum* L.), causado por (*Phytophthora infestans*) es la más destacada enfermedad de plantas reportada en la historia de humanidad. Está presente en toda las áreas paperas del mundo y es considerada como la más importante del cultivo de papa, porque si los campos no están protegidos adecuadamente con aplicaciones planificadas de fungicidas y por otra parte, las condiciones ambientales, son al mismo tiempo, óptimas para el desarrollo del patógeno (temperatura de 12 a 15 °C y humedad relativa de 95 a 100%), los sembríos de papa pueden ser destruidos en 10 a 15 días. Esto es lo que ocurre en algunas zonas paperas del Perú y en otros países del mundo, donde las pérdidas pueden ser totales.

**CALDERONI (1978)**, manifiesta que está considerada como una de las más serias enfermedades de la papa y tiene difusión mundial. Se la considera de origen americano (México) de allí se extendió en aquellas regiones que poseían.

#### 4.3.2. Generalidades de la “rancho” de la papa *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary en el Perú.

**EGUSQUIZA y APAZA (2003)**, manifiesta que en el Perú se produce papa en tres ciclos o campañas agrícolas que varían entre sí de acuerdo al nivel del mar. en el ciclo de cosecha (0 a 500msnm), hay ausencia de lluvias, pero no presenta alta



humedad relativa ; en la zona media (500 a 3000msnm) se produce bajo riego y en el periodo de ausencia de lluvias ; el ciclo de producción en altura (3000 a 4000msnm.), se realiza mayormente en el periodo de lluvias y la presencia de *P. infestans* varía de acuerdo a la altitud y nivel de pluviosidad. Una encuesta realizada entre especialistas de papa de diferentes regiones del país, indica que la incidencia de *P. infestans* alta en el 42% de la superficie sembrada con papa. Por su ubicación geográfica y condiciones climáticas determinadas por la cordillera andina y la corriente marina de Humboldt. En Perú se siembra y se cosecha papa parcialmente durante todo el año.

Aunque en diferentes proporciones, se produce papa en tres ciclos o campañas agrícolas de acuerdo a la región altitudinal de siembra y cosecha.

#### **4.3.3. “Rancha”, “Tizón tardío de la papa” *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.**

**FERNÁNDEZ y CALDERÓN**, citado por **SAIRE (2002)**, menciona que la enfermedad causada por el hongo *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary, se originó en el centro de México. De allí se llevó a Europa papa contaminadas y de Europa al resto del mundo. A partir de los años 1930 la enfermedad fue incrementándose en extensión y severidad.

Se recuerda como catastrófica la epifita ocurrida en Gran Bretaña e Irlanda entre 1845-1850, por producir una aguda escasez de papa, que había logrado ser la base

de la alimentación en esos pueblos. Además de los cultivos de Europa y América del Norte.

En el Perú fue observado por García merino en 1867, año en que apareció bruscamente y se llamó “cenizas”, posteriormente Abbot describió el hongo en 1928 y califico a la enfermedad de presencia general en el Perú contra la cual de emplearon medidas de control solo en costa. En la sierra la atribuyo al clima y se confundió con el daño provocado por las heladas. Esta enfermedad es un problema serio en las regiones húmedas y frías. LA enfermedad se presenta en toda la zona papera del país, pero es más severo en la Costa Central.

Bazán en 1952 manifiesta que en los valles paperos de la Costa Central del Perú la enfermedad del “Hielo “antes del año 1947 no era de gran importancia, pues pasada completamente desapercibido haciéndose de esta manera innecesariamente el uso de fungicidas. Posteriormente a partir de esa fecha (1947), debido a los cambios climáticos esta enfermedad se presentó con caracteres espectaculares y destructivos originando grandes pérdidas económicas y obligándose así a los agricultores a realizar intensas pulverizaciones a sus cultivos. En el año 1949 apareció el hielo con mayor intensidad.

**MAGALLANES**, citado por **JORGE (1990)**, indica que, desde su aparición en el Perú, esta enfermedad causo perdidas notables, habiéndose determinado que, en los departamentos de Ayacucho y Apurímac, durante la campaña 1972-1973, el hongo ocasiono gran pérdida a los agricultores dedicados al cultivo de papa.

**CALDERÓN**, citado por **CASTAÑEDA (2000)**, indica que esta enfermedad conocida en el Perú como ranca, pero llamado por los genetistas A1, con su forma original, hizo una aparición y consiguiendo preparación en 1845, diezmando los

cultivos en Irlanda, originando una hambruna que afecto a dos millones de habitantes dando origen a una masiva emigración a norte americana; aunque no hay registro histórico sobre su presencia en Europa, se sabe que desde allí se disemino por todo el mundo en el ciclo pasado.Hay dos teorías que explican su trayectoria,señala que de Mexico paso directamente a Gran Bretaña y otra indica que primero pasa a New Yersey(EE.UU)Luego a Irlanda; de Europa paso a Asia y Africa y regreso a America,Brasil y Argentina.

#### **4.3.4. Distribución de la enfermedad y condiciones predisponentes.**

**MONTALVO (1984)**, menciona que esta enfermedad es de distribución mundial y en las regiones de clima fresco y de alta humedad relativa es endémica.

Según **CROSIER (1934)**; los esporangios o zoosporangios se forman solo en atmosferas completamente saturadas y las temperaturas óptimas para rapidez de producción y abundancia de formación es de 21°C. La temperatura sobre 20°C los esporangios pierden su viabilidad muy rápido en el aire seco, y regularmente rápido en el aire húmedo. La temperatura de 12°C es la más favorable para la germinación indirecta de los zoosporangios. La duración de la motilidad de las zoosporas productivas varía de 15 minutos a 24°C, a 24 horas a 1-2°C. La germinación de las zoosporas ocurre a todas las temperaturas entre 3 y 28°C. Por lo menos el 70% de la germinación se espera entre 6 y 24°C la elongación de los tubos germinales es más rápida a 21 y 24°C, y las infecciones tienen más éxito cuando se realizan en la cara inferior de las hojas.

A temperaturas entre 10 y 25°C unas pocas zoosporas germinan y el micelio resultante se establece en los tejidos de huésped en 2:30 horas. De 90 a 100% de las inoculaciones originan infecciones cuando las condiciones favorables de penetración continúan por 10 horas.

El hongo ataca tanto al follaje (tallos y hojas) como a los tubérculos de papa, la infección primaria se origina en plantas huachas o espontaneas que aparecen en el campo provenientes de la cosecha, del año anterior de plantas que nacen en los momentos de desecho de la selección de la semilla de solanáceas silvestres que crecen a la orilla de los potreros o de las siembras tempranas de las papas.

**CALDERONI (1978)**, dice que se ha demostrado que las plantas de la papa pueden ser atacadas en cualquier edad, pero es raro que las plantas de la papa pueden ser atacadas en cualquier edad, pero es raro que las plantas jóvenes resulten afectadas.

La aparición de la enfermedad se asocia al periodo prolongado de la enfermedad se asocia a un periodo prolongado de alta humedad o un periodo prolongado de alta humedad o lluvias.

La temperatura optima es de 10 a 20 C considerando que el clima es seco y caluroso es completamente desfavorable.

#### **4.3.5. Nombre vernacular de la enfermedad**

**CORONEL**, citando por **SAIRE (2002)**, considera que la enfermedad es conocida con diferentes nombres; los antiguos pobladores del Perú, especialmente en la

meseta del collado la conocieron como “añublo”. En la actualidad los pobladores de partes altas de la sierra, la conocen como rancho y hielo (nombre utilizado probablemente por la similitud por los daños causados por las bajas temperaturas). La enfermedad es también conocida con otros nombres como “seca-seca”, “candelilla”, “Tizón-tardío”, “hielo”, “gota”, “chamusco”, “late blight”.

#### 4.4. CLASIFICACION TAXONOMICA de la *Phytophthora infestans*

Según Raven, Evert y Eichhorn (1999) y Erwin y Ribeiro (1996), con el siguiente ubicación:

REINO.....Cromista(grupo Stramenophyle)

PHYLUM.....Oomycota

CLASE.....Oomycete

SUBCLASE.....Peronosporomycetidae

ORDEN.....Pythiales

FAMILIA.....Pythiaceae

GENERO.....Phytophthora

ESPECIE.....Infestans

NOMBRE COMUN.....Tizón tardío.

El *Phyllum Oomycota*, pertenece al reino Cromista, comprende mas de 700 especies, las cuales no tienen pigmentos Fotosintéticos, poseen dos flagelos en las Zoosporas y los gametos masculinos, con paredes formadas por celulosa o polímeros similares a celulosa y tienen hábitos acuáticos y terrestres, aunque siempre necesitan la presencia de agua.

#### 4.4.1. Descripción del agente causal

**CALDERÓN**, cita por **SAIRE (2002)**, considera que el hongo causante de la rancha *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary se caracteriza por un micelio sin tabiques o aceptados, ramificados e hialino; su desarrollo es intra e intercelular, y en medio de cultivo es riguroso, blanco, algodonoso aplanado. Los esporangios salen a través de las estomas en las hojas y por las lenticelas en los tubérculos, son de forma ovoide semejantes a un limón con papilas y un leve resto de películas, mide de 22-26 x 14-23 micras; a principio se encuentra en la parte terminal esporangioforo, pero debido a crecimiento indefinido de este, pasan a ser laterales. Los ensanchamientos que se producen en los esporangios indican los lugares donde sean efectuado la esporulación. Esta forma de los esporangios es típica de *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary sirve para diferenciarlos de los hongos muy relacionados con él. La maduración de los esporangios es desigual. Los esporangios pueden generar emitiendo un tubo germinativo, pero con frecuencia expulsan alrededor de zoosporas biflageladas.

#### 4.4.2. Morfología e identificación de las especies de *Phytophthora*

**WATERHUOSE, ET AL. 1983**, citado por **ERWIN y RIBEIRO, (1996)**, menciona que la identificación de algunos de especies de *Phytophthora*, parece ser relativamente simple, pero las diferencias morfológicas con otras especies del mismo género son tal pequeñas y algunas características tan variables, más aún para los que no están relacionados con la taxonomía de este grupo. Por esta razón

es necesario acudir a las técnicas de patrones izo enzimáticos y RFLPs de DNA nuclear y mitocondrial para diferenciar las especies.

**TUCKER, 1930**, Citado por **ERWIN Y RIBEIRO, (1996)**, además de la morfología, se utilizó la fisiología y la patología, en las que incluyo la habilidad para crecer en ciertos medios, el tipo de patología, el tipo de anteridio, la presencia y ausencia de órganos sexuales, la naturaleza de las papilas (especie de tronco compuesto de un material hibridado, con un índice de refracción diferente al material de la pared celular de las hifas), la presencia de clamidosporas, la patogenicidad, el tamaño de la Oospora, la presencia de hinchamientos hifales, las temperaturas mínimas, optima y máxima para el crecimiento de la especialidad patogénica. Posteriormente, se publicaron muchas otras claves sobre especies de phytophthora, pero la clave taxonómica producida por Waterhouse (1963) (citado por Erwin y Ribeiro, 1996, fue la primera en ubicar las categorías de las especies en grupos morfológicos y parámetros fisiológicos lo que significó un gran avance de la taxonomía de *Phytophthora*.

#### **4.4.2.1. Micelio**

**PEREZ Y FORBES, (2008)**, mencionan que el micelio es cenocítico, es decir no presenta septas o tabiques que separan el micelio; los esporangios son ovoides, elipsoidales a limoniformes, ahusados y semipapilados. Su tamaño vario de 36x22um a 29x19um. Los esporangioforos son de crecimiento continuo, con un pequeño hinchamiento justo debajo del esporangio.

**ERWIN Y RIBERO, (1996)**, las estructuras somáticas (talos) de *phytophthora* llamadas micelio y están compuestos de filamentos “hialinos” (hifas) ramificados y cenocíticos (no ceptados), excepto en cultivos viejos, en los cuales algunas veces se pueden observar septas. En cultivos jóvenes, el citoplasma fluye libremente dentro del micelio. El diámetro del micelio (5-8 micras) es variable depende de la naturaleza física y química del medio y el micelio esta sobre la superficie aérea, sumergido dentro de las células huéspedes. En ocasiones el micelio se esponja, se vuelve nudoso o tuberculado y raras veces crece simétricamente.

**ERWIN Y RIBEIRO, (1996)**, las hifas se ramifican en ángulos aproximadamente de 90 grados y algunas veces se constriñen en la base. Aunque hay especies que tienen patrones de micelio característicos, estos no son lo suficientemente útiles para diferenciar especies; como tampoco lo son el crecimiento y la forma de la colonia y el linchamiento de las hijas.

#### **4.4.2.2. Esporas y zoosporas**

**SANSONE (1976)**, citado por **ABAD, (1983)**, los esporangios son esporas asexuales que se producen sobre pedúnculos llamados, los cuales difieren ligeramente de las hifas vegetativas, su desarrollo es indeterminado y se ramifica simpo dialmente lo cual es propio de *Phytophthora infestans* Mont. De Bary. Los esporangios se diferencian porque en *Phytophthora* cada uno tiene un pedúnculo, cuya longitud varia con la especie, en rangos de medio a corto como en *P. infestans*, en el cual pueden liberar hasta 36 zoosporas.



**WATERHAUSE (1963)**, citado por **ERWIN Y RICARDO (1996)**, los esporangios varían en forma y tamaño. Las formas son algo diferentes para una especie en particular, pero son a menudo variables en el rango: De esféricas, subesféricas, ovoides, ovaloides, elipsoides, limoniformes (*P. infestans*), periformes, obperiformes (en forma de perainvertida), La diferencia de tamaño puede estar afectada por la luz, los esteroides y los medios nutritivos. Los esporangios miden entre 29 x 19 a 59 x 31 micras.

**ERWIN Y RIBEIRO, (1996)**. El patógeno *P. infestans*, produce hinchamientos característicos arriba de la zona donde se desprende el esporangio. En algunas especies el esporangióforo reinicia el crecimiento a través de la base de los esporangios evacuados; el nuevo esporangio puede proliferar dentro de las paredes de uno vacío (proliferación interna) o el esporangioforo puede crecer hacia afuera y salir por el poro de esporangios anteriores y formar el próximo esporangio a alguna distancia del último (proliferación extendida). El engrosamiento apical sobre el esporangio, el cual tiene forma de limón, se denomina papila, de cuyo extremo emergen las zoosporas.

#### **4.4.2.3. Morfología de las zoosporas**

**ERWIN Y RIBEIRO (1996)**, designan el aparato flagelar típico de las zoosporas posee dos flagelos uno en forma de látigo y el otro en forma de plúmula. La zoospora está conformada por varias partes: el cinetosoma, y (cuerpo basal de la zoospora),

la zona de transición que une el flagelo con el cinetosoma, y el sistema de microtúbulo, que permite anclar el flagelo a la zoospora.

Los anclajes (como raicillas) de los flagelos de *P. infestans*, son significativamente diferentes, pues solo tiene cinco raicillas de las zoosporas de *P. infestans* contiene seis microtúbulos en comparación con otras especies que solo presentan cuatro. Esta característica podría ser útil para diferenciar *P. infestans* ya que parece ser una en el género.

#### **4.4.2.4. Presencia de clamidosporas**

**ERWIN Y RIBEIRO (1996)**, indican que muchas especies no producen clamidosporas, incluyendo *P. infestans*, además, la morfología de la clamidospora no es muy útil para diferenciar especies, por lo tanto, no es una característica importante, excepto en *P. macrochlamydospora*, en la cual las clamidosporas son grandes y características.

#### **4.4.3. Biología de *Phytophthora infestans* Mont. De Bary**

**KAMOUN (2002)**, menciona que la habilidad de *P. infestans* para la manipulación bioquímica, fisiológica y morfológica en su huésped, a través de la formación de diversas moléculas de virulencia, definidas como "efectoras", es necesario estudios de genómica estructural con el fin de entender las bases moleculares de la patogenicidad de *P. infestans*, a través de la identificación de genes que constituyan a los procesos de infección, identificar la función de virulencia y avirulencia en los huéspedes y no huéspedes y los centros de control químico. Además, permite

entender la estructura poblacional y su evolución a través de mejoramiento de las técnicas de marcadores moleculares y los marcadores que determinan los fenotipos.

Al ligar a las secuencias de los fenotipos, KAMOUN (2002) aplica el paradigma de genómica funcional que le permite descubrir nuevos genes efectores y blancos a fungicidas, en *P. infestans*, para lo cual desarrollan herramientas computacionales, con el fin de minimizar los datos a secuenciar y aplicar ensayos funcionales para validar las funciones predichas de los genes candidatos, con los siguientes criterios de selección:

Genes que codifican para enzimas que degradan. Se predice que estos genes codifican para los factores propios de la virulencia involucrados en la penetración del tejido huésped y la degradación.

Genes que codifican para proteínas extracelulares. Estos están probablemente involucrados en el intercambio (Cross-talk) con la planta huésped.

Genes que son regulados durante la infección. Estos genes codifican factores propios de la virulencia o patogenicidad y pueden servir como blanco de los fungicidas.

Este patógeno se propaga sexual y asexualmente. La reproducción sexual sirve para proporcionar un estado de supervivencia de las esporas (oosporas) y generar nuevas condiciones de genes. Sin embargo, este organismo a tenido grandes explosiones de poblaciones epidémicas por la producción asexual, como parasito obligado, causando la gota o tizón tardío en cultivo de papa y tomate principalmente en muchas partes del mundo, con marcadas consecuencias económicas y sociales.

Según Turkesteen (S.F) hay dos tipos de esporas, los más frecuentes son los zoosporangios que son hialinos y de pared delgada y tiene forma de limón, con un tamaño de 21-38nm x 12-23 nm ubicados en las puntas de las ramificaciones del micelio. Otro tipo son las oosporas, cuerpo redondo 24-46nm con paredes gruesas. Bajo condiciones de sequía los zoosporangios son debida corta, al igual que si no encuentran el tejido huésped apropiado. La germinación se da en agua libre, de manera directa por la emisión de un tubo germinativo, pero comúnmente se libera mucho o más Zoosporas, las cuales nadan con la ayuda de los dos flagelos. Más tarde estas esporas se enquistan y forman el tubo germinativo para infectar.

#### **4.4.3.1. Reproducción asexual**

**PEREZ Y FORBES (2008)**, mencionan en agua libre y con bajas temperaturas, los esporangios germinan indirectamente produciendo alrededor de 8 - 12 zoosporas uninucleadas y biflageladas. Las zoosporas se forman dentro del esporangio y son liberadas cuando se rompe la pared esporangial a nivel de su papila, lo cual permite a las zoosporas nadar libremente. Las zoosporas tienen dos flagelos diferentes: uno de los flagelos es largo y en forma de látigo, en tanto que el otro es más corto y ornamentado, con dos filas laterales de pelos en el extremo. Las zoosporas se enquistan sobre superficies sólidas, es decir, se detienen, adquieren una forma redondeada y forman una pared celular. Luego, en presencia de humedad, pueden desarrollar un tubo germinativo y penetrar a la hoja por las estomas, o formar el apresorio, de tal manera que la hifa de penetración ingresa directamente a través de la cutícula. Una vez dentro de la planta, el micelio se

desarrolla intercelularmente formando haustorios dentro de las células. Ocasionalmente se forman haustorios en forma extracelular.

Cuando la temperatura es mayor a 15 °C, los esporangios pueden germinar directamente, formando un tubo germinativo que penetra la epidermis de la hoja e infecta al hospedante.

**HENFLIK (1980)**, indica que de 3 a 6 días después de la infección, bajo condiciones ambientales favorables, los esporangióforos (órganos que soportan las esporas) emergen a través de las estomas (aberturas) en la superficie de la hoja. Las estomas son más frecuentes en la cara inferior que en la cara superior de las hojas. Esto implica que la esporulación en el reverso de las hojas sea más abundante que en el anverso. Los zoosporangios (también llamados esporangios o conidios) se desarrollan en el extremo de estos esporangióforos. Son fácilmente liberados y diseminados por el viento.

**SMART, et al ., (2000)**, los esporangios de los oomycetos están programados más para la producción de zoosporas que para la germinación directa. Cada zoospora produce dos flagelos, pero después de aproximadamente una hora de movilidad las zoosporas se enquistan (pierden los flagelos y desarrollan una pared celular) y germinan por la producción de un tubo germinativo. La diferenciación de las zoosporas requiere la síntesis de proteínas, pero no de DNA, mientras que la germinación directa de los esporangios vía un tubo germinativo posiblemente requiere síntesis de nuevo de otros RNAs y activación de la vía metabólica, tal como la biogénesis de la pared celular.

#### 4.4.3.2. *Reproducción sexual*

**PEREZ Y FORBES (2008)**, los gametangios se forman en dos hifas separadas, por lo que *P. infestans* es heterotálico. Así, ambos tipos de apareamiento A1 y A2, deben estar presentes para que ocurra la reproducción sexual. La unión de los gametos ocurre cuando el oogonio atraviesa el anteridio y ocurre la plasmogamia. Esto conduce a la fertilización y al desarrollo de una oospora con paredes celulares gruesas. La oospora es fuerte y puede sobrevivir en los rastrojos. Bajo condiciones favorables, la oospora produce un tubo germinativo que forma un esporangio apical, el cual puede liberar zoosporas o formar nuevamente un tubo germinativo, los cuales sirven como inóculo primario.

SMART, et. al., (2000). La formación de oosporas es uno de los aspectos más relevantes del ciclo de vida de *P. infestans*. Como organismo heterotalico, son necesarios ambos tipos de apareamiento denominados A1 YA2 para la producción sexual. Las esporas se forman a medida que cada tipo de apareamiento responde a la hormona inducida por el tipo de apareamiento contrario, produciendo un oogonio y un anteridio (Galindo y Gallegly, 1960; Ko, 1988). Al parecer el control genético del apareamiento es muy débil. Las oosporas de auto fertilización en organismos heterocigotos generan mayor variabilidad, condición que constituye un factor importante en la epidemiología del pato sistema.

**SANSOME, 1976; DRENTH, et al., 1995.** Citado por **SMART, et. al., (2000)**, indican que la meiosis ocurre inmediatamente antes del desarrollo de los

gametangios, representando el único estado haploide del ciclo de vida de este organismo. La cariogamia se da entre estos dos núcleos haploides, formando una oospora diploide uninucleada de paredes gruesas, que puede servir, además, como estructura de supervivencia para el invierno en las zonas templadas.

**HENFLIG (1980)**, menciona que la *P. infestans* es frecuente en casi todas las áreas de producción de papa del mundo, su ciclo sexual solo fue observado en México. Cuando micelios de diferentes tipos de hongos (a los que se llama tipos de apareamiento de A1 y A2) crecen juntos, uno de ellos puede formar pequeñas células masculinas (anteridios) y las otras células femeninas de mayor tamaño (oogonios). Un oogonio crece a través de un anteridio, permitiendo la fusión de núcleos (fertilización).

El oogonio fertilizado se convierte en una espora inactiva de paredes anchas (oospora), las oosporas, contrariamente a los zoosporangios y zoosporas, pueden resistir condiciones desfavorables, tales como sequía y bajas temperaturas. Las oosporas pueden germinar a través de la formación de un esporangio, similar a aquellos descritos anteriormente. Las zoosporas que se forman en este esporangio pueden dar a un nuevo ciclo de vida del hongo.

Según **FABRITIUS Y JUDELSON 1997** citado por **SMART et al., (2000)**, mencionan que las determinaciones del tipo de apareamiento están controladas por un solo locus, que en condición homocigota produce el tipo de apareamiento A2 y heterocigota el a1. sin embargo, se ha observado desigualdad numérica en las proporciones de A1 y A2 en las progenies en muchos apareamientos. La

segregación no mendeliana, para varias características es descrita corrientemente por la presencia de un loci recesivo letal balanceado, cerca al locus de apareamiento, el cual se presenta en relaciones de segregación anormales (Fabritius y Judelson,1997, Judelson et al.,1995), situación también observada por Oliva et al., (2002). Sin embargo, Van der Lee et al., (1997), no soportan la hipótesis de la letalidad balanceada, según su investigación con la progenie del cruce 71. Cuando se cruzan aislamientos de *P. infestans* diploides con tetraploides y al cruzar tetraploides entre sí, la progenie presento características de diploides y tetraploides.

**PEREZ y FORBES (2008)**, indican que *Phytophthora infestans* es heterotalico, pues que los gametangios se forman en dos hifas separada.

**HENFLING 1987, SMART et al.2000, BRASIER 1992**, citado por **RAYMUNDO (2004)**, cuando los micelios de diferentes tipos del pseudo hongos llamados tipos de apareamiento A1y A2 crecen juntos, uno de ellos puede formar estructuras femeninas (oogonio) y la otra estructura masculina.

**ANDRIVON (1995)**, la reproducción sexual requiere que la preproducción de los dos tipos de apareamiento A1 y A2. La unión de los gametos ocurre cuando el oogonio atraviesa el anteridio y ocurre la plasmogamia. El oogonio fertilizado se convierte en una oospora o “espora de descanso”, de paredes gruesas que le permite sobrevivir en condiciones adversas tales como periodos secos, bajas temperaturas, ausencia de hospedantes.



#### **4.4.4. Ciclo de la enfermedad**

##### **4.4.4.1. *Ciclo primario.***

**VIDAL (1998)**, señala lo siguiente: se inicia cuando se cosechan las plantas, es decir al terminar las condiciones favorables del desarrollo del hongo, etapa en la que se conserva como micelio, en los tubérculos infectados ya sea en las plantas huachas o en tubérculos asociados que se aplican cerca de los campos de cultivo y de almacén, o en que se almacena para semilla.

Las primeras infecciones ordinarias se originan en los brotes infestados producidos por tubérculos enfermos o en aquellos tubérculos que quedan amontonado con desperdicio. En la superficie de estos primeros brotes infectados en condiciones de alta humedad atmosférica, se forman las fructificaciones del hongo. Estas fructificaciones también se forman en los tubérculos enfermos a través de las lenticelas, en la superficie de herida y cortes, produciendo así inóculos primarios. Terminado el ciclo, la enfermedad se reinició, aunque en forma insipiente imperceptible.

##### **4.4.4.2. *Ciclo secundario***

**VIDAL (1998)**, indica que este ciclo está caracterizado por la sucesión de nuevas infecciones siempre que las condiciones sean favorables del hongo; de las fuentes primaria de infección las esporas y esporangios son diseminados por viento hacia otras plantas campos vecinos originando nuevas infecciones. El ciclo puede

repetirse en condiciones del medio favorables al hongo, si estas son óptimas, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary puede completar este ciclo tan solo tres días.

La infección de tubérculos se produce por acción de agua de lluvia de riego que arrastran a la espóra a las profundidades del suelo o por contaminación al momento de la cosecha cerrándose de este modo el ciclo correspondiente.

El ciclo descrito es común en la Sierra y en lugares como en la diferencia las estaciones son bien marcadas, en la costa la enfermedad se perpetúa mediante los cultivos de tomate y pepino que también son susceptibles. El patógeno persiste, además, en otras especies silvestres de papa ampliamente distribuidas en Centro y Sudamérica.

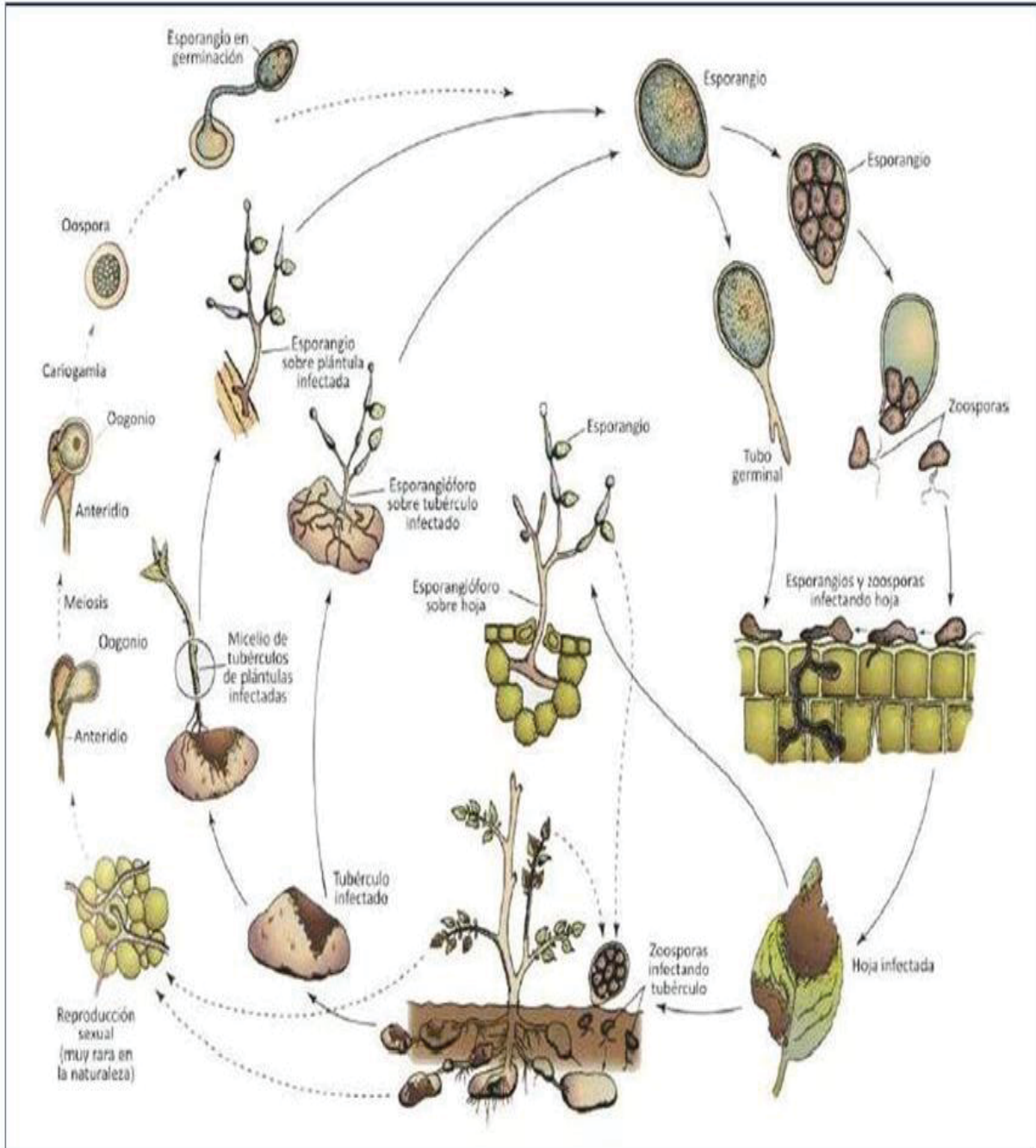


Figura 1: Ciclo del "Tizón tardío" producido por *Phytophthora infestans*. (Fuente; Adaptado de Agrios 2005)

#### 4.4.5. Epidemiología

**HENFLING (1987)**, menciona que en los tubérculos-semilla enfermos constituyen la fuente más importante de infección. Los tubérculos se infectan a través de sus lenticelas y lesiones, por acción de la lluvia las esporas caen de las hojas infectadas y penetran en el suelo, especialmente cuando los tubérculos se forman en la superficie del suelo y no están suficientemente cubiertos por el aporque. En la cosecha también pueden ser contaminados por contacto por el follaje infectado. Normalmente los tubérculos infectados por tizón se pudren cuando son sembrados en el campo. Sin embargo, algunos tubérculos llegan a formar brotes que luego se convierten en fuentes primarias de infección. Otra fuente de infección son los tubérculos de cosechas anteriores, que hayan quedado en el campo.

**PEREZ Y FORBES (2008)**, indican que los esporangios también pueden sobrevivir varios días e incluso semanas en suelo húmedo, sin embargo, no sobreviven temperaturas de congelación.

Los brotes desarrollados a partir de los tubérculos infectados constituyen el inoculo inicial, el micelio crece a través del tallo y llega a la superficie del suelo.

Cuando el micelio alcanza las partes aéreas de la planta, se forman los esporangios y estos son dispersados por el viento y salpicaduras a las plantas vecinas. Los esporangios son producidos durante las noches húmedas y en las mañanas son dispersados hacia las hojas para iniciar el ciclo. El tubo germinativo de los esporangios o de las zoosporas forma apresorios y mediante la hifa infectiva penetran principalmente por las células adyacentes a las células oclusivas de la estoma. También pueden penetrar la pared periclinal de las células epidermales y

forman un micelio intercelular. Al cabo de unos cuantos días (4 días en condiciones óptimas: temperaturas moderadas y alta humedad) después de haberse producido la infección, emergen nuevos esporangioforos a través de las estomas y producen numerosos esporangios que infectarán otras plantas.

En una sola campaña de cultivo pueden producirse varias generaciones asexuales del patógeno. En condiciones de humedad, los esporangios que se encuentran en hojas y tallos son lavados y arrastrados hacia el suelo, donde pueden producir zoosporas e infectar los tubérculos que se encuentran cerca de la superficie del suelo. La infección se realiza a través de heridas o lenticelas. Una vez dentro de las células del tubérculo, se forman los haustorios de la misma manera que en las hojas, utilizan el contenido de las células como alimento.

#### **4.4.6. Diseminación de la Enfermedad**

**CHRISTIANSEN (1978)**, menciona que la diseminación se realiza por acción del viento, lluvias, hombre y animales germinando ya sea en forma directa o produciendo zoosporas, según las condiciones ambientales.

**GONZALES** citado por **SAIRE (2002)**. Considera que la enfermedad es el transporte de inóculo de un órgano a otro en una planta o plantío de un plantío a otra de una misma región o de una región geográfica a otra; es decir puede ser local, regional, interregional, y aun intercontinental.

Los medios más importantes de diseminación según Gonzales son los siguientes:

#### **4.4.6.1. Hombre.**

Probablemente de mayor importancia, pues la siembra de papa enfermas o abandono de estos tubérculos en el terreno que van ser usados para nueva siembra, generalmente son la fuente primaria para inóculo; el hombre durante muchos ciclos han transportado sus plantas a lo largo de las vías de sus migraciones a través de montañas , océanos y desiertos; estableciendo de esta manera la mayor parte de estas plantas en diferentes regiones, donde eran posible su cultivo, pero con sus transporte los patógenos perjudicando de esta manera sus fuentes de alimentación.

#### **4.4.6.2. Viento.**

El aire sin duda es el agente deseminador más importante en la mayoría de enfermedades fungosas de la parte aérea, principalmente en la forma local (entre plantas vecinas), pero a menudo también entre regiones distintas. Las esporas en un gran número de hongos son livianos de manera que una brisa puede llevar muy lejos.

Todas las evidencias circunstanciales señalan la diseminación por el viento de los llamados conidios o zoosporangios, que son los cuerpos de la propagación.

Stackman hace ver que los estudios realizados por Bonde y Chultz, demostraron que el hongo esporula a menudo libremente en primero o principio de verano en los brotes de tubérculos infestados que se encuentran en los montones de desechos, y más tarde por medio del viento las esporas son arrastrados por los campos vecinos.

#### **4.4.6.3. Agua del riego.**

Se sospecha que el agua del riego puede acarrear esporangios o zoosporas y depositarlos en plantas susceptibles el agua que corre por el suelo ya sea producto de las lluvias y de irrigación, disemina especialmente ciertos tipos de inoculo que no resiste la desecación, como los esporangios de los oomicetos.

#### **4.4.6.4. Agua de lluvia**

Esta puede ser un factor de diseminación de planta a planta de una parte a otra de la misma planta, al caer a una hoja infectada y salpicar a otras cercanas, acarreando los esporangios y zoosporas.

Hay algunos patógenos que solo se disminuyen por el golpe de las gotas de lluvia; el inoculo es llevado por las hojas más pequeñas que salpican tales el caso de hongos y bacterias cuyo inoculo está envuelto en masas mucilaginosas o pegajosas, que no pueden ser desaminados por la corriente del aire, con estos patógenos la lluvia es más efectiva en la diseminación local. El salpique de las gotas de lluvia también lleva el inoculo desde el suelo hasta la parte baja de las plantas.

Los esporangios que se forman sobre las esporangioforos se desprenden y son diseminados por la lluvia y por las corrientes de aire cuando ha llegado a la madurez.

#### **4.4.7. Penetración del patógeno al huésped**

**DÍAZ** citado por **SAIRE (2002)**, dice que el patógeno puede penetrar en la planta en varias formas según el hospedante, el tipo de patógeno y las condiciones

ambientales. La penetración puede ser por apertura natural (estomas, lenticelas), por heridas o directamente a través de la epidermis.

Las aperturas naturales más importantes desde el punto de vista de penetración son las estomas, que sirven de entrada a números hongos y bacterias que afectan el follaje. En los hongos el tubo germinativo.

Proveniente de la espora que se ensancha generalmente por la apertura estomática, formando lo que se conoce como opresorio, de este emerge una hifa delgada que alcanza la cavidad subestomática donde se ensancha y ramifica.

Generalmente hay más estomas en el envés que en el haz de las hojas, por lo que patógenos que utilizan estas aperturas que tienen más probabilidad de penetrar cuando se depositan en el envés.

Las lenticelas abundan también en los tubérculos de papa donde constituyen sitios apropiados para la entrada de los microorganismos especialmente *P. infestans*.

Penetran a través de las heridas para muchos patógenos las heridas son las vías de entrada más frecuente o únicas. Las heridas son causadas por el hombre y sus máquinas, así por agentes naturales, entre ellos el viento, la temperatura y luz externa y las plagas.

#### **4.4.8. Síntomas**

**CIP (1996)**, indica que aparecen lesiones de apariencia húmeda en el follaje, que en pocos días se vuelven necróticas de color castaño cuando están secas, o negras cuando están húmedas.



Bajo condiciones de humedad intensa se hace visible una esporulación blanca parecida al mildiu, especialmente en el envés de las hojas. Muchas veces se forman un borde amarillo pálido alrededor de las lesiones de las hojas. Las lesiones en los tallos son frágiles y se quiebran frecuentemente en el punto de lesión. Bajo ciertas circunstancias puede aparecer la marchitez en los tallos lesionados.

Las temperaturas entre 10 y 25°C, acompañadas con lloviznas o lluvia, favorecen la enfermedad. Las esporas que la lluvia lava de las hojas y de los tallos infectados penetran en el suelo e infectan los tubérculos causándoles una decoloración pardusca superficial. Cortes transversales de los tubérculos afectados presentan tejidos necróticos pardos poco diferenciados de las partes sanas.

Posteriormente, se desarrollan organismos secundarios en los tejidos afectados y las pudriciones se extienden durante el almacenamiento.

## **Hojas**

Las manchas de color marrón claro a oscuro, de apariencia húmeda, de forma irregular, algunas veces rodeadas por un halo amarillento, no están limitadas por las nervaduras de las hojas. Estos síntomas se presentan inicialmente en los bordes y puntas de las hojas. Bajo condiciones de alta humedad, se forman en la cara inferior (envés) de las hojas unas vellosidades blanquecinas que constituyen las estructuras del patógeno (esporangioforos y esporangios). Las lesiones se expanden rápidamente, se tornan marrón oscuro, se necrosan y causan la muerte del tejido. En el campo, las plantas severamente afectadas emiten un olor característico, debido a la rápida descomposición del tejido foliar.



*Figura 2:Manchas irregulares de color marrón claro oscuro en las hojas. (Fuente; W. Pérez. CIP)*

### **Tallos y peciolo**

Las lesiones son necróticas, alargadas de 5-10cm de longitud, de color marrón a negro, generalmente ubicadas desde el tercio medio a la parte superior de la planta, presentan consistencia vidria. Cuando la enfermedad alcanza todo el diámetro del tallo, estas se quiebran fácilmente al paso de las personas, equipos agrícolas o de vientos fuertes. En condiciones de la humedad también hay esporulación sobre estas lesiones, pero no muy profusa como se presenta en las hojas.



*Figura 3: Lesiones alargados de color marrón oscuro presentes en el tallo. (Fuente; W. Pérez. CIP)*

### **Tubérculo**

Los tubérculos afectados presentan áreas irregulares, ligeramente hundidas. La piel toma una coloración marrón rojiza. Al corte transversal se puede observar unas prolongaciones delgadas que van desde la superficie externa hacia la medula a manera de clavijas. En estados avanzados se nota una pudrición secundaria causada por otros hongos (*Fusarium* SPP.) y bacterias (*Erwinia* SPP. *Clostridium* SPP, etc.), provocando la desintegración del tubérculo y haciendo difícil el diagnóstico.



Figura 4: Pudrición del tubérculo. (Fuente; W. Pérez. CIP)

#### 4.5. LUCHA CONTRA EL PATOGENO POR RESISTENCIA

**HOOKER (1980)**, indica que los trabajos de mejoramiento en papa están orientados hacia la búsqueda de variedades con bajo porcentaje de daño, ocasionado por *Phytophthora infestans* y con una menor frecuencia de aplicación de fungicidas, por este hecho se utiliza dos tipos de resistencia.

##### 4.5.1. Resistencia horizontal

Llamada también resistencia poligénica, resistencia de genes menores, resistencia cuantitativa.

**HEMFLIK (1987)**, indica que la resistencia horizontal no está controlada por genes dominantes específicos de resistencia. Se presume que muchos factores contribuyen a la resistencia general, como la resistencia de las células de la cutícula de la epidermis a la fuerza mecánica de las enzimas, la actividad de las sustancias

de las hojas para inhibir la germinación y la penetración de las esporas, así como el número de estomas y muchos otros factores.

La resistencia en el terreno permite la infección causada por el hongo, sin embargo, aparece relativamente más tarde y la enfermedad avanza paulatinamente de tal forma que el ataque mantiene solo dentro de determinados límites, esta propagación paulatina del hongo se debe principalmente al alargamiento del periodo incubación y a la débil formación de conidios, favorece que este tipo de resistencia está controlada poligenicamente y que tiene el mismo efecto sobre todos los biotipos del hongo.

#### **4.5.2. Resistencia vertical**

**HEMFLIK (1987)**, menciona que también es denominada resistencia por genes mayores, resistencia específica a las diferentes razas, vertical, oligogenica, resistencia hipersensible y genes –R. Después de la introducción del parasito en la planta, las células próximas al lugar de la infección mueren y de esta forma el desarrollo interior y la propagación del hongo se imposibilitan, la resistencia hipersensible al hongo está en relación estrecha con el problema de los biotipos de *Phytophthora infestans*.

Los genes-R de la papa están estrechamente relacionados con los genes virulencias del hongo. Por cada gen de resistencia del hospedero, el hongo puede tener un gen de virulencia que supera al gen de resistencia y produce compatibilidad entre el hongo y el hospedero. Un solo gen o muy pocos genes determinan que haya o no, resistencia, puede ser de carácter dominante o recesivo, con frecuencias

cuando el patógeno consiste de varias razas patológicas u otro tipo de variantes, hay un gen determinado que confiere resistencia a cada uno de ciertas variantes.

La resistencia de una raza específica es un factor cuantitativo, es decir, es o no es efectiva, independientemente del número de genes involucrados. Los genes-R causan reacción de la hipersensibilidad en el tejido de la planta. Las células de la planta afectada y por consiguiente el micelio invasor fungoso muere antes de que patógeno sea capaz de reproducirse.

Los genes-R utilizados en mejoramiento que han obtenido principalmente de *Solanum demissum*. Esta especie de papa es originaria de México, donde también se produce el ciclo sexual reproductivo del hongo. La coincidencia de estos dos hechos llevo a la suposición de que *Solanum demissum* y *Phytophthora infestans* evolucionaban paralelamente. En la primera mitad de este siglo, la incorporación de genes-R de *Solanum demissum* a los materiales de mejoramiento tuvo un éxito espectacular, sin embargo, a la introducción de los genes-R trajo consigo un cambio de la población fungosa hacia el predominio de razas compatibles y la resistencia de cada nueva variedad era efectiva solo durante unos pequeños años.

Desde que *Phytophthora infestans* tiene una gran variabilidad, el patógeno vence rápidamente tal resistencia, por lo tanto, el uso de resistencia, específica ha contribuido muy poco en el control de la enfermedad.

Actualmente se conocen 12 genes-R, los cuales en todas sus combinaciones teóricamente corresponden a  $2^{12}=4096$  razas posibles del hongo, los mejoradores ya no confían en los genes -R, a pesar de que estos están ampliamente distribuidos en los materiales del mejoramiento, debido al uso extensivo de *Solanum demissum*.

#### 4.6. MANEJO INTEGRADO DEL TIZON TARDIO

**PEREZ Y FORBES (2008)**, mencionan que el manejo integrado es el empleo de diferentes métodos de control de las enfermedades se realizan con la finalidad de disminuir o evitar las pérdidas que ocasionan de tal manera que el agricultor logre una mayor rentabilidad, además de evitar daños a la salud humana y al medio ambiente. Es necesario tener en consideración que los distintos métodos de control no se incluyen entre sí.

**FERNANDEZ-NORTHCOTE Y NAVIA (1995) y NAVIA et al. (2001)**, manifiestan en el país desarrollados, la enfermedad se controla con relativa facilidad mediante el empleo de fungicidas, pero en Bolivia como en otros países en desarrollo en el alto costo de los fungicidas limita su utilización. Esto es agravado por el desarrollo de estrategias de aplicación de fungicidas apropiadas para el Tizón, su uso racional y los beneficios que se logran con su buen control químico de esta enfermedad.

Sin embargo, al presente no solamente para los países en vías de desarrollo si no si no también en los desarrollados, el control químico está siendo más difícil por las nuevas poblaciones de *P. infestans* más agraviadas que se están creando por la diseminación del tipo de apareamiento sexual A2. Por otro lado, el control químico tiene un impacto desfavorable en el medio ambiente y la salud humana.

Con el fin de evitar o disminuir las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad es necesario ejecutar una combinación de medias complementarias al empleo de cultivares resistentes, que resulten en una producción más económica del cultivo de

la papa y que redunden en una prevención de la salud del agricultor y protección del medio ambiente:

El manejo integrado del tizón involucra cinco componentes importantes:

- Prácticas culturales
- Predicción de incidencia
- Control químico
- Resistencia
- Disposiciones normativas

#### **4.7. MEDIDAS DE CONTROL DE *P. infestans* EN PAPA**

**CIP (1996)**, indican que los campos vecinos son cultivos de papa o tomate desechados son fuentes del inóculo. Una vez infectado el campo depende del hospedante, la diseminación y las condiciones ambientales.

**PEREZ y FORBES (2008)**, señalan que el control cultural involucra toda la actividad que se realizan durante el manejo agronómico del cultivo.

Los terrenos deben tener buen drenaje y adecuada ventilación para evitar acumulación de humedad en el follaje y suelo. Áreas que permanecen húmedas debido al exceso de humedad en el suelo o excesivo sombreado son potenciales focos de incidencia del tizón tardío.



Evitar el monocultivo de papa para evitar el inoculo primario que pueda estar presente en plantas o residuos de tubérculos infectados durante la campaña anterior.

Eliminar otros hospedantes alternos, no solo de *P. infestans* sino de otras enfermedades y plagas.

Se recomienda utilizar variedades con resistencia horizontal. Debe asegurarse la sanidad de los tubérculos semilla antes de la siembra.

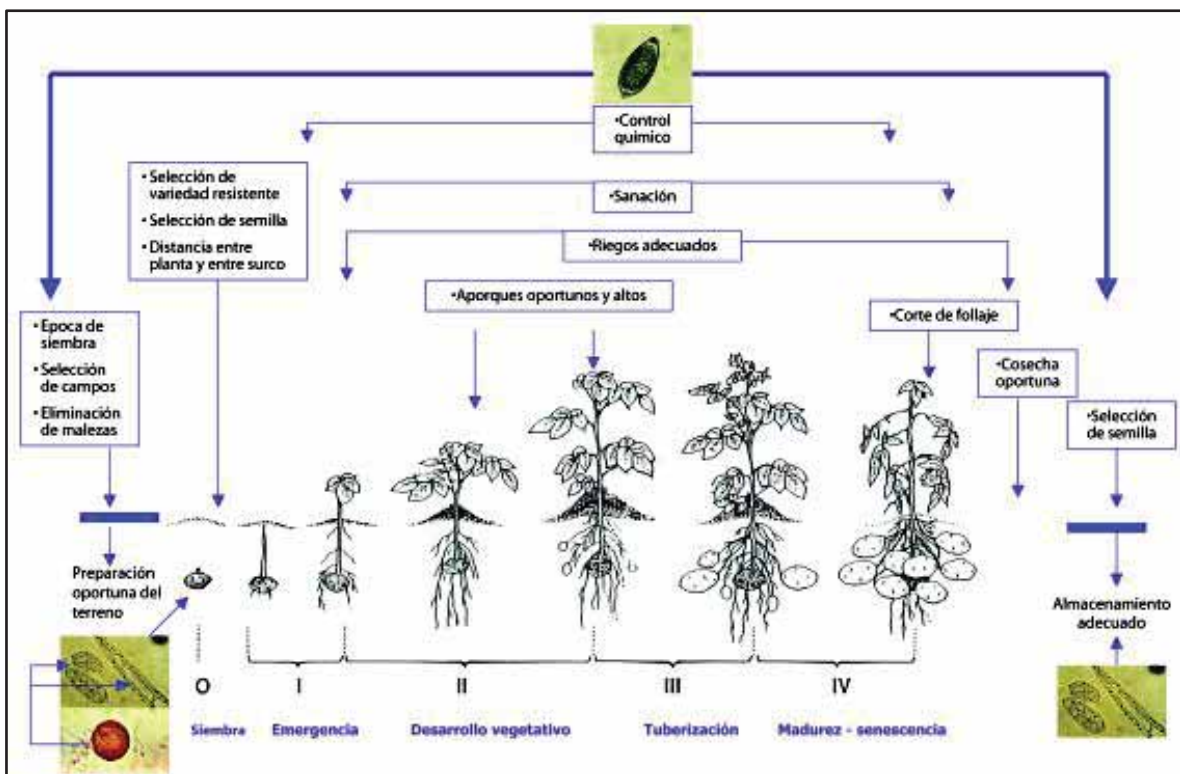


Figura 5: Manejo integrado del Tizón Tardío. (Fuente; W. PEREZ).

Para disminuir la humedad en el follaje se debe tener distancias adecuadas entre plantas y surcos. Esta actividad debe estar relacionado con la variedad empleada y la finalidad del cultivo (semilla o consumo).

Realizar aporque alto y bien formado para evitar o disminuir el contacto de los tubérculos con los esporangios y zoosporas provenientes del follaje infectado. Los aporques altos también han sido asociados con una reducida severidad del tizón tardío en el follaje, debido a que el menor drenaje y aireación existente en el suelo permite tener un follaje más seco.

Algunos autores reportaron que dosis altas de fosforo y potasio reducen el tizón tardío mientras que las dosis altas de nitrógeno incrementan la incidencia de la enfermedad. El fosforo y nitrógeno aparentemente tienen efecto contrastante en el tizón en el tubérculo. El nitrógeno retarda la maduración del tubérculo, lo cual favorece al tizón, mientras que el fosforo reduce la incidencia por acelerar la maduración. Un estudio reciente en los Andes demostró que los efectos de la fertilización en el tizón tardío fueron mucho más pequeños que en los efectos en el rendimiento.

**CALDERONI (1978)**, dice que la enfermedad se debe controlar de dos formas; una es la utilización de cultivares resistentes al hongo.

El otro medio de controlar las enfermedades mediante las aplicaciones de fungicidas, para comenzar a pulverizar lo más eficaz es seguir en condiciones climáticas favorables al desarrollo del hongo y contribuye a disminuir más oportunos para ejecutar las pulverizaciones.

#### 4.8. EVALUACION DE LA SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD

**FORBES, PEREZ y ANDRADE (2014)**, mencionan la severidad de la enfermedad se evalúa con el porcentaje de área foliar infectada AUDPC (ÁREA UNDER DISEASE PROGRESSIVE CURVE). Esta variable se registra a lo largo de la campaña junto con la fecha de cada lectura. Los datos son recolectados en cada parcela o unidad experimental (cada clon o variedad dentro de cada repetición). Los datos se pueden registrar manualmente o con dispositivos electrónicos (por ej. Tabletas) con la finalidad de reducir el tiempo y el costo de la recolección de datos y su análisis posterior.

Cuando el número de plantas por parcela es bajo, algunos investigadores toman datos sobre severidad en cada planta. Sin embargo, hay poca evidencia de que este proceso otorgue alguna ventaja, con el agravante de que se requiere una cantidad significativa de tiempo adicional. Por esta razón el CIP recomienda tomar datos simplemente a nivel de parcela. La primera lectura debe hacerse antes del inicio de la enfermedad. Los investigadores deben conocer el tiempo normal de aparición del tizón tardío en su localidad, y/o sondear los campos cercanos en búsqueda de síntomas. La toma de datos debe comenzar tan pronto

Cuando el número de plantas por parcela es bajo, algunos investigadores toman datos sobre severidad en cada planta. Sin embargo, hay poca evidencia de que este proceso otorgue alguna ventaja, con el agravante de que requiere una cantidad significativa de tiempo adicional. Por esta razón, el CIP recomienda tomar datos simplemente a nivel de parcela. La primera lectura debe hacerse antes del inicio de la enfermedad. Los investigadores deben conocer el tiempo normal de aparición del Tizón tardío en su

localidad, y/o sondear los campos cercanos en búsqueda de síntomas. La toma de datos debe comenzar tan pronto como las condiciones del clima se vuelvan propensas para el desarrollo del Tizón tardío; las siguientes lecturas deben hacerse apenas se observen los primeros síntomas de la enfermedad.

Los porcentajes del área foliar enferma se usan para calcular el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), por lo tanto, los intervalos de tiempo constante entre lecturas no son realmente cruciales. Si la enfermedad avanza rápidamente en los genotipos susceptibles, las lecturas deben hacerse frecuentemente (cada 7 días en áreas frías, o cada 3 a 4 días en áreas húmedas y templadas). Si la enfermedad avanza lentamente, el intervalo entre las lecturas puede ser más largo (cada 10 a 14 días). El objetivo es tener lecturas de la enfermedad a niveles bajos, intermedios y altos de todos los genotipos, incluyendo los susceptibles.

Las lecturas son luego integradas en una medida como el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (AUDPC).

Cuando se evalúa el Tizón tardío, la mayoría de investigadores estiman visualmente el porcentaje total del área foliar afectada por la enfermedad. Esto se hace comparando la porción verde de la no verde (asumiendo que el tizón tardío es la única enfermedad o la predominante en el follaje). Por ende, el porcentaje de follaje infectado en la parcela se estima mentalmente.

Este es un procedimiento estándar y generalmente funciona bien, especialmente cuando las lecturas son integradas en una medida como el AUDPC. Sin embargo, la estimación de porcentaje de infección está sujeta a varias fuentes de error.

#### **4.8.1. Fuentes de error cuando se estima el porcentaje de infección.**

Podría subestimarse el porcentaje del área foliar enferma cuando solo se evalúa la porción de la planta con síntomas visibles y que todavía continúa adherida a la planta. Los folíolos enfermos finalmente caen, pero el momento de la caída probablemente depende del cultivar. El tejido enfermo puede estar verde y no presentar síntomas, y por lo tanto pasar inadvertido durante la evaluación. El tejido verde infectado incluso puede estar esporulando, pero no siempre es visible, a menos que el evaluador este muy cerca del folíolo. Por lo general, este nivel de examen no es empleado rutinariamente en la evaluación de cultivares.

Cuando se evalúan las diferencias proporcionales o los porcentajes, se puede incurrir en error humano. La investigación demuestra que la enfermedad se estima con mayor precisión en los niveles alto y bajo de severidad que en niveles intermedios. El uso de escalas logarítmicas no corrige necesariamente esta tendencia por lo que se recomienda el uso de porcentajes simples del área infectada.

En general, es mejor si todas las lecturas de un ensayo son realizadas por una persona con experiencia en la evaluación de la enfermedad, para mantener así el mismo grado de precisión y eficacia en las evaluaciones de la enfermedad. Es recomendable tomar los datos de manera independiente (esto significa, sin tener conocimiento del valor dado en la lectura previa), haciendo que otra persona los registre en la hoja de datos o usando una forma de registro digital que oculte las lecturas previas. Si se usa papel para tomar las evaluaciones de la enfermedad, se debe elegir un color que no refleje la luz del sol. El mejor momento del día para evaluar la severidad de la enfermedad es en la mañana o en condiciones nubladas.

#### 4.8.2. Toma de datos y cálculos

**FORBES, PEREZ y ANDRADE (2014)**, mencionan que el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC).

Debido a que el tizón tardío es una enfermedad poli cíclica, el CIP recomienda el uso del AUDPC para sintetizar las lecturas de la enfermedad en una medida sinóptica. El AUDPC es calculando a partir de los porcentajes estimados del área foliar enferma registrados en diferentes momentos durante la epidemia.

Ventaja de usar AUDPC es muy útil para utilizar análisis comparativos entre variedades, genotipos o tratamientos en el mismo experimento o en la misma estación del cultivo.

Conveniente de usar el AUDPC se manifiesta cuando se pretende comparar resultados entre diferentes experimentos, porque estos valores no son siempre comparables por varias razones. Otra inconveniencia es que puede subestimar la diferencia entre materiales resistentes y susceptibles cuando las evaluaciones son realizadas en intervalos de tiempo prolongado, o al inicio de evaluaciones se realiza después que la enfermedad ha afectado severamente a los genotipos susceptibles.

Formula N°1: El AUDPC es frecuente calcular usando la fórmula del punto medio.

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

Donde:

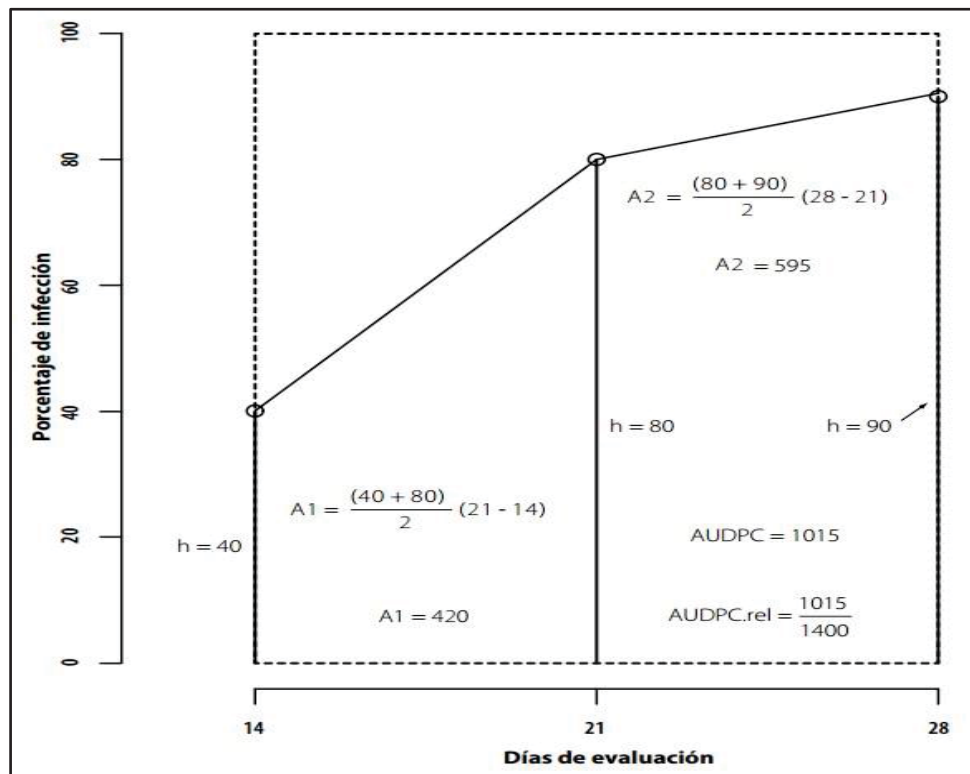
t: tiempo de lectura

y: Porcentaje de follaje afectado en cada lectura

n: Numero de lecturas

Gráfico 1

Representación gráfica de AUDPC.



Fuente; Elaboración Forbes, Pérez y Andrade

#### 4.8.3. Análisis de datos

**FORBES, PEREZ y ANDRADE (2014)**, indican que los valores de AUDPC, así como los porcentajes de infección, se pueden analizar usando análisis de varianza (ANVA) previo a un análisis de datos a través de estadística simple como hallar la media, el error estándar, realizar distribución de frecuencia y diagrama de cajas.

También se pueden usar comparaciones múltiples de medias (por ej. Dunnet). Para estimar la validez de los modelos y evaluar la homogeneidad de las variancias se recomiendan los análisis de residuales.

El AUDPC y el porcentaje de infección se consideran variables pseudo cuantitativas con jerarquía y pueden analizarse sin transformaciones.

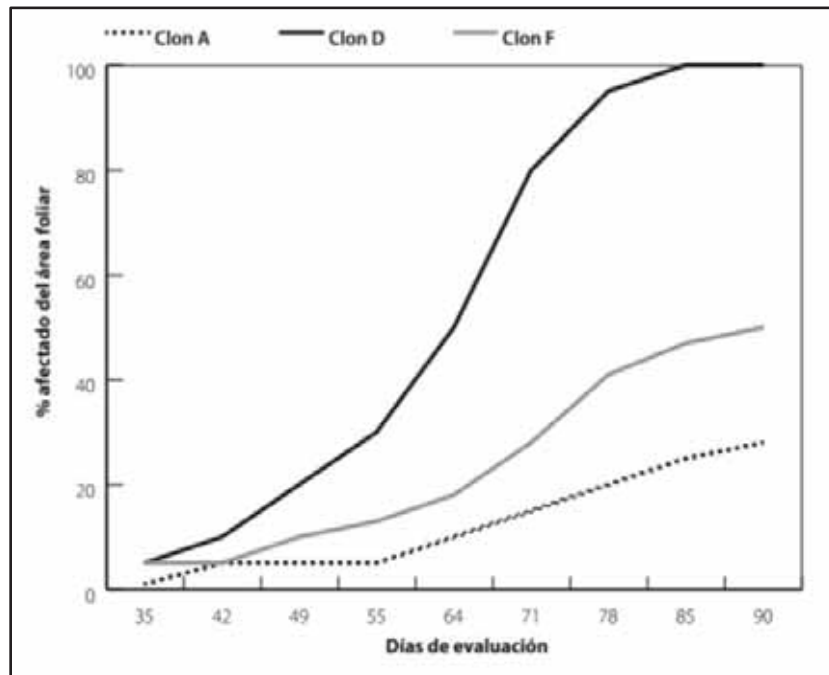
#### 4.8.4. Interpretación de datos.

**FORBES, PEREZ y ANDRADE (2014)**, indican que el AUDPC es una variable que estima la cantidad de enfermedad a lo largo de la campaña. El AUDPC se expresa en porcentajes por días (es decir la acumulación diaria del porcentaje de los valores de infección) y se interpreta directamente sin transformación. Cuando más alto es el AUDPC, más susceptible es el clon o variedad. Para tener una mejor idea de cómo se comportan los clones o variedades del experimento generalmente es útil hacer un gráfico del porcentaje de área de hoja infectada frente a la fecha de evaluación.



### Gráfico 2

La grafica de la curva de severidad de la enfermedad en tres clones de papa.



Fuente; Elaboración Forbes, Pérez y Andrade

#### 4.8.5. Cálculo del AUDPC RELATIVO (rAUDPC)

**FORBES, PEREZ y ANDRADE (2014)**, mencionan que el AUDPC también se puede expresar como cifra relativa mediante la siguiente expresión:

**Formula N°3: Formula para sacar el rAUDPC**

$$rAUDPC = AUDPC / ((t_{i+1}) - (t_i) * 100)$$

El AUDPC al ser un valor numérico, no explica por si solo el comportamiento de los genotipos durante su desarrollo. Este método acumula el daño desde el inicio hasta el final por lo tanto los límites de valoración fluctúan desde el cero hasta valores muy altos que pueden llegar a nivel de miles. Razón por la cual el AUDPC relativo estima

como un todo el daño, considerando de acuerdo a la formula el 100% igual a uno. Por lo tanto, una evaluación del 100% de área enferma por la ranca tendría un valor de 1.00. Todos los valores de rAUDPC son expresados como proporción de este valor. Valores bajos de rAUDPC indican niveles bajos de infección durante el periodo de evaluación, por lo tanto, corresponderán a genotipos más resistentes.

## V. DISEÑO DE INVESTIGACION

### 5.1. TIPO DE INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación es de tipo explicativo, se trata de evaluar la enfermedad de la ranca que afecta a las plantas en tres variedades y dos clones más un testigo de papa.

### 5.2. UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA INVESTIGACION

#### 5.2.1. Descripción de la zona de estudio.

El campo de investigación se ubica al sur del Centro Agronómico K'ayra aproximadamente a 3368 en el sector de Inti pata en el terreno denominado Pie de estanque, a 40 minutos desde la vía principal de acceso a K'ayra, mediante una carretera trocha hasta el mismo terreno.

#### 5.2.2. Ubicación del experimento.

##### Ubicación política:

Región: Cusco

Provincia: Cusco

Distrito: San Jerónimo

Sector: Inti pata- K'ayra.

##### Ubicación geográfica:

Latitud sur: 13°34' 25"

Longitud oeste: 77°52'27"

Altitud: 3368m.s.n.m

##### Ubicación hidrográfica:

Cuenca: Vilcanota.

Subcuenca: Huatanay

Microcuenca: Huanacaure

##### Ubicación Ecológica:

**Según holdrigge (1987)**, menciona considerando los datos meteorológicos de una serie histórica de diez años de información, que el centro Agronómico de K'ayra se encuentra dentro de la zona de vida: Bosque seco Montano sub Tropical a una altitud de 3370m, cuyo clima es templado frio con una temperatura promedio de 13.46 °C, con una precipitación total anual de 702.14mm.

### 5.2.3. Ubicación temporal:

El trabajo experimental se desarrolló en la campaña Agrícola 2017-2018 en el Distrito de San Jerónimo K'ayra Cusco.

## 5.3. HISTORIA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El terreno donde se realizó este trabajo de investigación, es un campo donde se hace rotación de cultivos en el tiempo y espacio.

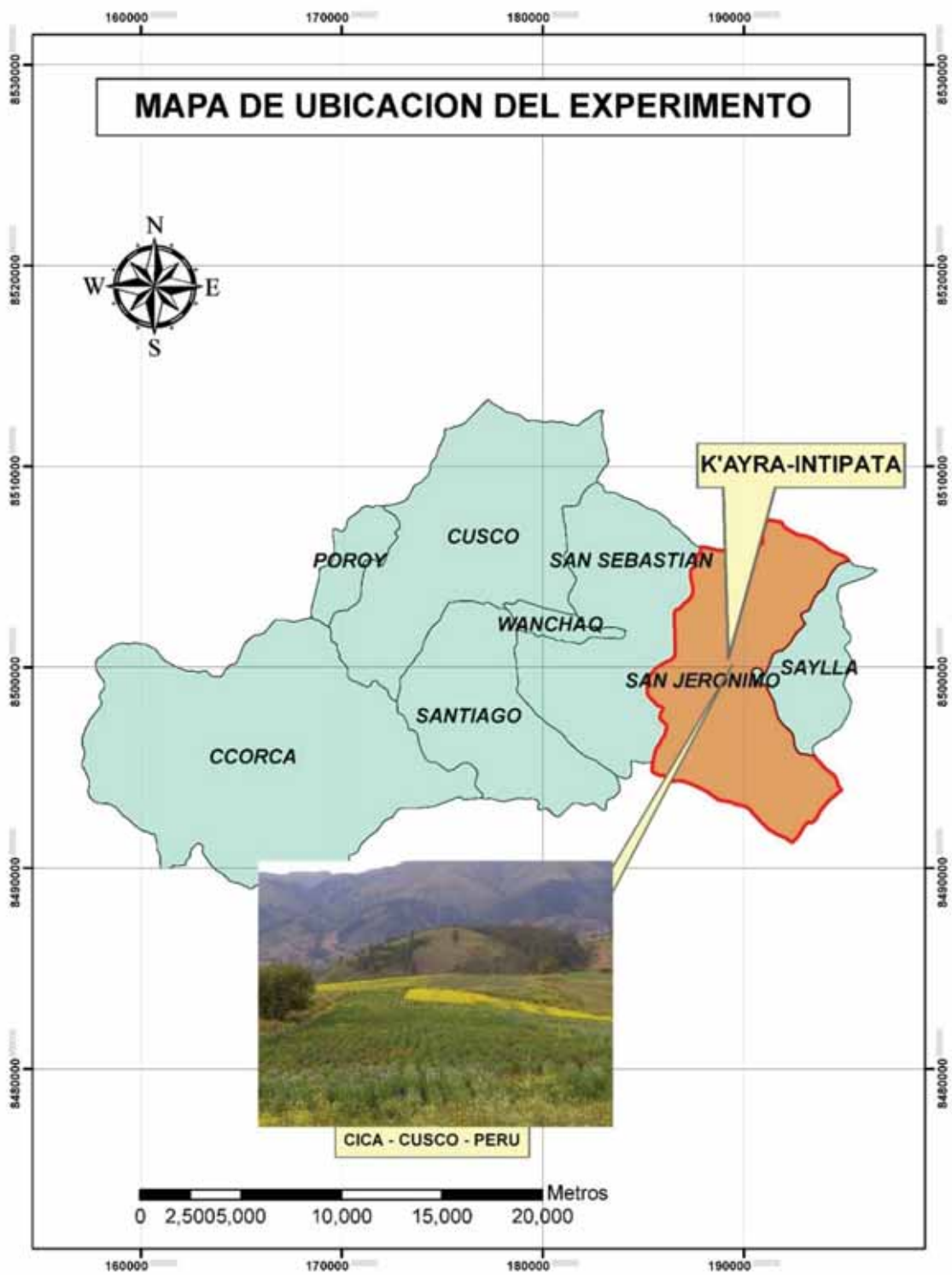
*Tabla 1*

*Las campañas que presidieron el experimento fueron*

<b>Campaña</b>	<b>Cultivo</b>
2007 – 2008	Tarwi
2008 – 2009	Papa
2009 – 2010	Maíz
2010 – 2011	Tarwi
2011 – 2012	Papa
2012 – 2016	Descanso
2016 – 2017	Papa
2017 – 2018	Papa (trabajo de investigación)

Fuente: Elaboración propia

Mapa 1  
Mapa de ubicación del experimento en el contexto distrital.



Fuente; Elaboración propia

## 5.4. MATERIALES

### 5.4.1. Material genético

El material genético utilizado para el presente trabajo de tesis fue proporcionado por el centro de investigación en cultivos andinos (CICA) de la facultada de Ciencias Agrarias-UNSAAC. Y un testigo Canchan (INIA). Las variedades en estudio son:

ÑUSTA CICA

MORADA CICA

CICAYRA

CLON KIII-18B

CLON KI-Mdo-2A

CANCHAN –INIA (Testigo)

#### 5.4.1.1. *Caracterización de las variedades.*

**CICAYRA:** Según Cosió y Catalán (2015a), las características de esta variedad son:

Ciclo vegetativo: 137 días

Adaptación: 3200 a 4070m de altitud.

Rendimiento: 34.208t/ha

Tubérculos: Forma redonda, con ojos semi-profundos, pies de color morado, carne de color amarillo cremoso.

Calidad culinaria: Buena en sancochado.

Habito de la planta: Semi erecto.

Otras características: Tallo de color verde con pocas manchas, hoja de poca diseccionada y flores de color lisa.



*Fotografía 1 CICA YRA.* (Fuente; Elaboración Propia)

**MORADA-CICA:** Según Cosi3 y Catal3n (2015b), las caracter3sticas de esta variedad son:

Ciclo vegetativo: 135 d3as

Adaptaci3n: 3200 a 4070m de altitud.

Rendimiento: 35.936t/ha.

Tub3rculo: Forma redonda, con ojos escasos y superficiales piel lisa de color amarillo claro.

Calidad culinaria: Muy buena y agradable en fritura

Habito de la planta: Semi-erecta.

Otras caracter3sticas: Tallo de color verde con pocas manchas hojas de tipo diseccionada flores de color lisa intermedio.



*Fotografía 2: MORADA-CICA.* (Fuente; Elaboraci3n Propia)

**ÑUSTA CICA:** Según Cosió y catalán (2015c), las características de esta variedad son:

Ciclo vegetativo: 130 días.

Adaptación: 3200 a 4070m de altitud.

Rendimiento: 40t/ha.

Tubérculo: Forma elíptica, con ojos escasos de color amarillo y superficial piel lisa de color rojo, con carne de color amarillo carnosa.

Calidad culinaria: Buena en fritura y agradable en sancochado.

Habito de la planta: Erecta.

Otras características: Planta con tallo de color verde con pocas manchas, hoja de tipo diseccionada y flores de color rosado.



*Fotografía 3 ÑUSTA CICA.* (Fuente; Elaboración Propia)

**CANCHAN INIA:** Según Huisa (2013), las características de esta variedad son:

Ciclo vegetativo: 150 a 155 días.

Adaptación: 2000 a 3500m de altitud.

Rendimiento: 30t/ha.

Tubérculo: Forma redonda con ojos escamosos y superficiales piel lisa de color rosado con carne de color blanco ligeramente cremoso.



Calidad culinaria: Buena en fritura y ligeramente en sancochado.

Habito de la planta: Decumbente.

Otras características: Tallo de color verde claro, hoja de tipo diseccionada y flores de color morado.



*Fotografía 4 CANCHAN INIA (TESTIGO).* (Fuente; Elaboración Propia)

**CLON KII-18B:** Según Moscoso (2004), las características de esta variedad es:

Ciclo vegetativo: 135-145 días.

Adaptación: 2000 a 3500m de altitud.

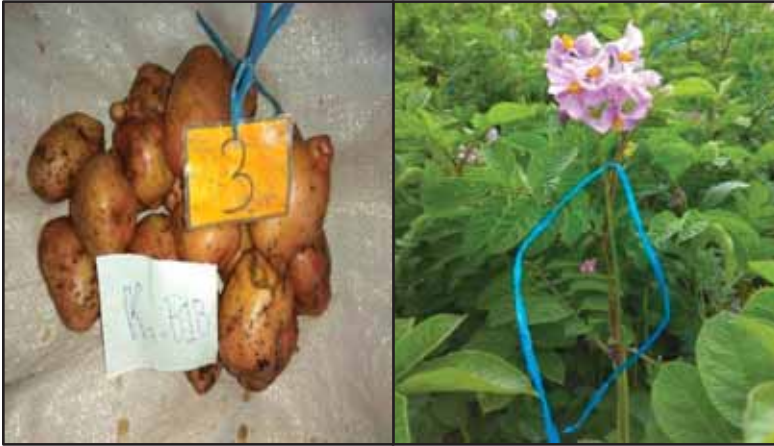
Rendimiento: 65.55t/ha.

Tubérculo: Forma elíptica, con ojos escasos y superficiales, piel lisa de color morado jaspeado con carne de color amarillo cremoso.

Calidad culinaria: Buena en fritura y agradable en sancochado.

Habito de la planta: Semi- erecta.

Otras características: Tallo pigmentado de color poco verde, hojas de tipo diseccionada y flores de color morado.



*Fotografía 1:CLON KIII-18B. (Fuente; Elaboración Propia)*

**CLON KI-Mdo- 2A:** Según Moscoso (2004), las características de esta variedad son:

Ciclo vegetativo: 136 a 148 días.

Adaptación: 3200 a 4070m de altitud.

Rendimiento: 47.41t/ha.

Tubérculo: Forma redonda, con ojos semi-profundos, piel de color morado, carne de color amarillo cremoso.

Calidad culinaria: Buena en sancochado.

Habito de la planta: Semi-erecta

Otras características: Tallo de color verde con pocas manchas, hojas de tipo diseccionada y flores de color lila.



Fotografía 2: CLON KI-Mdo-2A. (Fuente; Elaboración Propia)

#### 5.4.2. Materiales de campo y equipos

Libreta de campo.

Plumones indelebles.

Grapas.

Lápiz.

Lapicero.

Contay

Saquillos.

Estacas y cordeles para marcar parcelas.

Cinta métrica de 50cm.

Mallas.

Etiquetas.

Bolsas Manta arpillera.

#### 5.4.3. Herramientas

Pico.

Pala.

Segaderas.

Lampas.

Baldes.

Mochila fumigadora.

Vernier.

Wincha de 50 cm Equipos de campo.

Cámara.

GPS

#### 5.4.4. Equipo de gabinete.

Computadora.

Impresora.

Papel.

USB.

Laptop.

Calculadora.

#### 5.4.5. Semilla utilizada en el experimento.

Semilla. - En la ejecución del presente trabajo se utilizaron tubérculos de papa de 40gr. De peso de las tres variedades ñusta cica, CICAYRA y MORADA CICA más dos clones de KIII-18B y KI Mdo -2A, más un testigo que se utilizó CANCHAN INIA, en las cantidades necesarias.

### 5.5. METODO EXPERIMENTAL.

#### 5.5.1. Diseño experimental

El diseño experimental que se aplico es el diseño de bloques completos al azar (DBCA), con seis tratamientos y cuatro repeticiones, considerando calles entre bloques, pero no así entre parcelas. Los tratamientos fueron asignados al azar a las diferentes parcelas para esto se utilizó el método de la balota.

Para los tratamientos se detalla a continuación la siguiente tabla:

*Tabla 2*

*Clave Descripción de tratamientos.*

CLAVE	DESCRIPCION
T1	NUST'A-CICA
T2	Clon KIII-18B
T3	Clon KI-Mdo-2A
T4	MORADA CICA
T5	Testigo (Canchan INIA)
T6	CICAYRA

Fuente: Elaboración propia

## 5.5.2. Características del diseño

### 5.5.2.1. *Del campo experimental:*

Ancho.....	29m
Largo.....	29m
Área total.....	841m <sup>2</sup>
Area de calles .....	193m
Área neta.....	648m <sup>2</sup>

### 5.5.2.2. *Dimensiones del bloque*

Numero de bloques.....	4
Largo.....	27m <sup>2</sup>
Ancho.....	6m
Área del bloque.....	162m
Numero de calles.....	4
Distanciamiento entre bloques.....	1.00m

### 5.5.2.3. *Dimensiones de las parcelas*

Número total de parcelas.....	24
Numero de parcelas por bloque.....	6
Ancho.....	4.5m
Largo.....	6m
Área de parcela.....	27m <sup>2</sup>

### 5.5.2.4. *Dimensiones de los surcos*

Numero de surcos por parcela.....	5
Numero de surcos por bloque.....	30

Numero de surcos total..... 120

### 5.5.2.5. Cantidad de los tubérculos

Para 0.30m (densidad de siembra)

Para 0.90m (distanciamiento entre surco)

Numero de tubérculos por golpe..... 1

Numero de tubérculos por surco..... 21

Numero de tubérculos por parcela..... 105

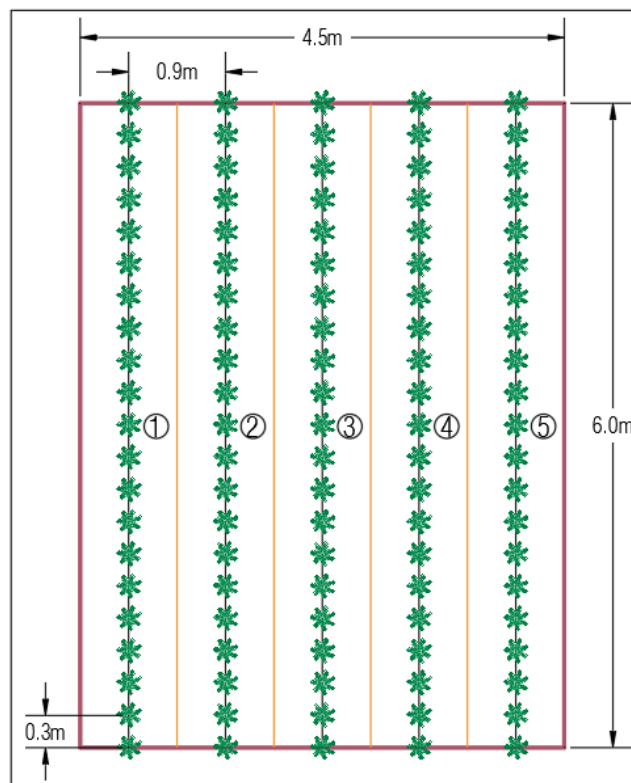
Numero de tubérculos por bloque..... 630

Peso promedio de tubérculos..... 40g

Número total de tubérculos utilizados..... 2520

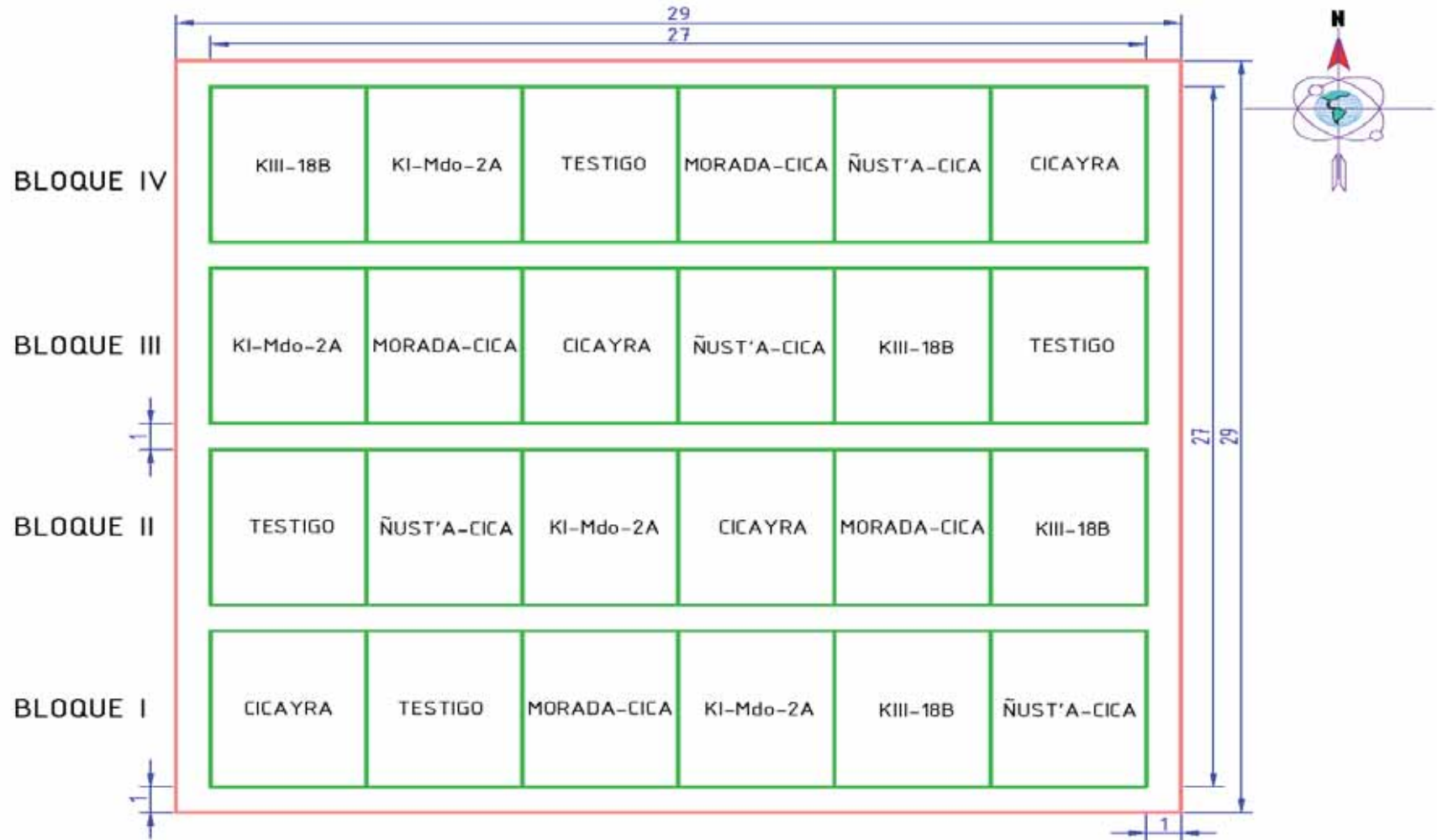
*Croquis 1*

*Características de la parcela.*



Fuente; Elaboración propia

Croquis 2  
 Croquis de distribución en el campo experimental.



Fuente; Elaboración propia

## 5.6. METODOLOGIA DE EVALUACION DE *Phytophthora infestans* EN EL PRESENTE EXPERIMENTO.

Conforme a la metodología expuesta en el marco teórico en el presente trabajo se ha realizado la evaluación de *Phytophthora* en dos campos de manera complementaria; uno conducido bajo el diseño de bloque completos al azar y otro en campos semilleros del programa de papa del CICA.

Respecto a la metodología general del AUDPC se ha tenido la variante de evaluar el porcentaje visual de daño de *Phytophthora* en función al porcentaje de daño de número de hojas. La investigadora del presente trabajo, considera que si tenemos el número total de hojas por planta será más fácil contabilizar el número de hojas dañadas por *Phytophthora* por cuanto los síntomas de daño de esta enfermedad, es que una vez iniciada la infección significa el daño total de la hoja durante el crecimiento de la planta. Este procedimiento se considera más preciso en la evaluación de la infección. Este procedimiento se aplicó también en los semilleros. Durante la conducción del experimento no se aplicó fungicidas a fin de observar el daño de la enfermedad Rancho (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary.)

La metodología de evaluación de esta enfermedad, fue utilizando el método conocido como Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC), este parámetro se calcula basándose en los porcentajes del área foliar afectado por la rancho de la papa, los cuales son determinados en forma visual y en forma porcentual de hojas dañadas que fueron registrados con el mismo intervalo de tiempo de cada siete días.



La ventaja de utilización del (AUDPC), es que permite los análisis comparativos de tratamiento en un mismo experimento el cual tiene parámetros que se calculan basándose en porcentajes del área foliar de la planta afectada por la racha.

El AUDPC se estima mediante la siguiente formula

**Formula N°3: Para hallar AUDPC.**

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

La evaluación se inició cuando se evidencio la presencia primaria de la enfermedad a los 72 días desde la siembra. Entre las diferentes evaluaciones realizadas desde 72 días hasta los 100 días, en las 20 plantas marcadas en cada parcela, el porcentaje de infección no supero el cero % de daño, como se observa en los diferentes cuadros de resultados.

En cuanto a la evaluación de tubérculo la evaluación se realizó conforme a los métodos utilizados convencionalmente hasta el momento. Es decir, se estableció el porcentaje de tubérculos dañados por *Phytophthora*. Para este efecto se cosecho por muestreo tres plantas al azar por surco haciendo un total de 15 plantas por parcela cuyos tubérculos fueron juntados luego separados los dañados por *Phytophthora* luego procedió a estimar el porcentaje de tubérculos dañados.

Para la estimación de rAUDPC se utilizó la siguiente expresión:

**Formula N°4:**

$$rAUDPC = AUDPC / ((t_{i+1}) - (t_i) * 100)$$

De conformidad al rAUDPC los valores de daño de rancho son expresados como proporción de este valor. Valores bajos de rAUDPC indican niveles bajos de infección durante el periodo de evaluación, por lo tanto, corresponderán a genotipos más resistentes.



*Fotografía 3: A los 62 días después de la siembra, plantas sin presencia de la enfermedad. (Fuente; Elaboración propia).*



Fotografía 4: A los 71 días después de la siembra, se observa infección inicial en pequeños puntos de algunos folíolos. (Fuente; Elaboración propia)



Fotografía 5: A los 100 días después de la siembra, presencia de la enfermedad (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary). (Fuente: Elaboración propia)

### **5.6.1. Consideraciones para la evaluación.**

Para las evaluaciones dentro de cada parcela se marcaron al azar 20 plantas, en los que se contó el número de hojas (ver anexos); en estas plantas se procedió la evaluación según las siguientes consideraciones:

Los intervalos de tiempo de evaluación que se realizó para los registros de la enfermedad fueron de 7 días iniciándose la evaluación a los 72 días después de la siembra; en total se realizaron 11 evaluaciones, hasta los 142 días después de la siembra en que las variedades estuvieron en plena senescencia.

Las evaluaciones del porcentaje del área foliar dañada por la racha se inició inmediatamente después de la incidencia puntual en algunos folíolos que fue a los 71 días. A partir de los 72 días hasta los 100 días después de la siembra, en promedio de las 20 plantas en los se evaluó los porcentajes de daño. La estimación específica del porcentaje de daño en el experimento y en semilleros, constituye la proporción de número de hojas dañadas respecto al total de hojas por planta; luego hallándose el promedio.

La evaluación en los semilleros se realizó a partir de la plena floración que fue a los 108 días después de la siembra, en que se observó las primeras incidencias de daño de la enfermedad que no sobrepaso el 1%, hasta los 117 días en que se observó presencia superior a 1% en algunos genotipos. La evaluación concluyo a los 143 días. Se realizaron en total seis evaluaciones cada 7 días.

La evaluación de porcentaje de daño de número de tubérculos se realizó en el momento de la cosecha siguiendo el mismo procedimiento en el experimento y semilleros, es decir se cosecho tres plantas al azar en cada surco de la parcela, haciendo un total de 15 plantas por parcela, luego juntando todos los tubérculos se

procedió a separar los tubérculos dañados por la ranca y aplicar la proporción respecto al total de tubérculos.

## 5.7. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

### 5.7.1. Replanteo del campo experimental

El 21 de noviembre del 2017 se realizó el marcado de terreno utilizando diatomita, cordel, Wincha y estacas. Luego se procedió a replantear las dimensiones del campo experimental de acuerdo al croquis descrito anteriormente.



*Fotografía 6: Marcado del terreno.* (Fuente; Elaboración propia)

### 5.7.2. Preparación de semilla

El material genético utilizado para este trabajo de investigación fue proporcionado por el Centro de Investigación en Cultivos Andinos, los cuales ya fueron descritos anteriormente.

En las tres variedades los dos clones y en el testigo la semilla fue seleccionada con un tamaño de tubérculo promedio de 50 gr en las cantidades requeridas para cuatro

parcelas de cinco surcos y cuatro repeticiones haciendo un total de 105 tubérculos por parcela y 420 por experimento para cada tratamiento. La semilla se seleccionó cuidando las recomendaciones de calidad.

### 5.7.3. Manejo del campo experimental.

- **Preparación del campo experimental**

Esta labor se realizó el 18 de noviembre del 2017, primero la se realizó la limpieza del terreno como el retiro de rastrojo; luego se realizó la aradura con tractor, seguido del rastrado y finalmente el surcado con distanciamiento de 0.80m cuidando que la profundidad sea de 0.30m.



*Fotografía 7: Preparación del campo experimental.* (Fuente; Elaboración propia)

- **Siembra:**

El día 25 de noviembre del 2017 se realizó la siembra del campo experimental. Las semillas de cada tratamiento previamente seleccionadas y separadas en sus respectivas mallas para cada parcela fueron distribuidas por bloques para cada parcela según la aleatorización del experimento. Luego se procedió con la siembra

de cada parcela de cinco surcos de 6m con 21 golpes por surcos distanciados entre golpes a 30cm.



*Fotografía 8: Tubérculos en sus respectivas mallitas y etiquetas para la siembra.* (Fuente; Elaboración propia)



*Fotografía 9: Siembra uniforme del tubérculo.* (Fuente; Elaboración propia)

- **Aplicación de fertilizante**

En la presente investigación en los campos semilleros de papa se aplicó Compomaster, con una ley de 20-20-20 de NPK, en este trabajo se utilizó el nivel de 100-100-100 de NPK y con la finalidad de uniformizar el manejo de semilleros y el experimento con diseño, se aplicó el mismo nivel en el diseño experimental. Cuyas cantidades de uso de Compomaster en el experimento se presenta en el siguiente cuadro.

*Tabla 3*  
*Cantidad de Compomaster.*

Fertilizantes	Nivel	Compomaster por ha/Kg	Compomaster por experimento (648 m <sup>2</sup> área neta) /Kg	Compomaster por parcela (Kg)	Compomaster por golpe (g)
NO <sub>3</sub>	100	500	32.40	1.35	13.00
PO <sub>2</sub>	100	500	32.40	1.35	13.00
K <sub>2</sub> O	100	500	32.40	1.35	13.00

Fuente; Elaboración propia



*Fotografía 10: Distribución de fertilizante en el momento de la siembra.* (Fuente; Elaboración propia)





*Fotografía 11: Tapado surcos después de distribución de fertilizantes. (Fuente; Elaboración propia)*

- **Aplicación de poliphos**

De igual forma se aplicó fertilizante foliar Poliphos en la dosis de 1 lt/ha equivalente a 50ml por mochila de 15 lts. (Considerando 20 mochilas/ha. Este producto se aplicó en cuatro oportunidades para favorecer la biomasa foliar y la incidencia de Phytophthora; en las siguientes fechas:

Primera aplicación: 05/01/2018

Segunda aplicación: 14/01/2018

Tercera aplicación: 21/01/2018

Cuarta aplicación: 28/01/2018

- **Aplicación de insecticida**

Para mantener la biomasa foliar con buena sanidad y evitar el daño de Insectos y favorecer la adecuada evaluación de la Phytophthora se aplicó el insecticida Dominex con una dosis de 0.5 lt/ha equivalente a 25 ml por mochila de 15 lts; en las siguientes fechas:

Primera aplicación: 05/01/2018

Segunda aplicación: 14/01/2018

Tercera aplicación: 21/01/2018

Cuarta aplicación: 28/01/2018

#### 5.7.4. Labores culturales

- **Riego:** En este caso no hubo riegos ya que las precipitaciones fueron propicias para el desarrollo del cultivo.
- **Deshierbo:** Esta labor se realizó a mano y con la ayuda de un pico cada vez sea necesario, con la finalidad de mantener el terreno limpio y evitar de este modo la competencia al cultivo, Las malezas que se encontraron en el cultivo fueron:

Tabla 4  
Malezas en el campo experimental.

Nombre Vernacular	Nombre científico	Familia
Nabo	<i>Brassica campestris</i>	Brassicaceae
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae
Trebol de carretilla	<i>Medicago polymorpha</i>	Fabaceae
Wallpa	<i>Tropaeolum peregrinum</i>	Tropeolaceae

Fuente; Elaboración propia.

#### Primer Aporque

Se realizó el 21 de diciembre del 2017 a los 42 días después de la siembra cuando las plantas alcanzaron un tamaño de 25 a 30 cm, de altura.

#### Segundo Aporque

Se realizó el 28 de enero del 2017, a los 64 días después de la siembra cuando la planta alcanzo 35 a 45cm. Estas labores tienen por objetivo de aflojar la superficie del suelo para evitar la pérdida de humedad y lograr el control oportuno de las plantas invasoras; añadiéndola soporte y sostén a las plantas y cubrir los estolones

para así favorecer la tuberización, estas labores se realizaron en forma manual con lampas.



Fotografía 12: Primer aporque. (Fuente; Elaboración propia)

### Plagas y enfermedades

En el experimento y en los semilleros se observó leve daño de la Pulguilla, lorito verde y pulgones por lo que fue necesario aplicar Dominex.

También se observó la presencia leve de *Phytophthora infestans* motivo de evaluación del presente trabajo. Con mayor incidencia se observó el daño de *Alternaria* spp después de la floración.

Tabla 5

Plagas y enfermedades en el crecimiento y desarrollo de la planta.

<b>Plagas en el crecimiento y desarrollo de la planta</b>	
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
pulguilla de la papa	<i>Epitrix Spp</i>
Lorito verde	<i>Diabrotica ssp</i>
<b>Enfermedades en el desarrollo de la planta</b>	
Rancho o Tizón tardío	<i>Phytophthora infestas Mont. de Bary</i>
Tizón temprano	<i>Alternaria solani</i>

Fuente; Elaboración propia

### 5.7.5. Cosecha

La cosecha se realizó cuando las plantas llegaron a la madurez fisiológica del tubérculo. Esta labor se realizó el día 05 de mayo del 2018 a los 162 días después la siembra en el experimento y en los semilleros; los tubérculos se encontraban completamente maduros. La cosecha se realizó manualmente cuidando recoger todo el tubérculo y sin dañar para permitir adecuadas evaluaciones.



*Fotografía 13: Cosecha de tubérculos en el campo. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 14: Evaluación de daño de tubérculo por rancha en el campo. (Fuente; Elaboración Propia)*

## 5.8. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DURANTE EL TRABAJO DE TESIS

Las condiciones climatológicas ocurridas durante el ciclo de crecimiento de las variedades bajo condiciones del centro agronómico K'ayra, se presentan en el siguiente cuadro. Los datos corresponden a la estación meteorológica de K'ayra ubicado a una altitud de 3219 msnm, con longitud oeste de 72° 54' y una latitud sur de 13° 34'.

### 5.8.1. Datos Meteorológicos durante el desarrollo vegetativo del cultivo de la papa (Campaña 2017-2018).

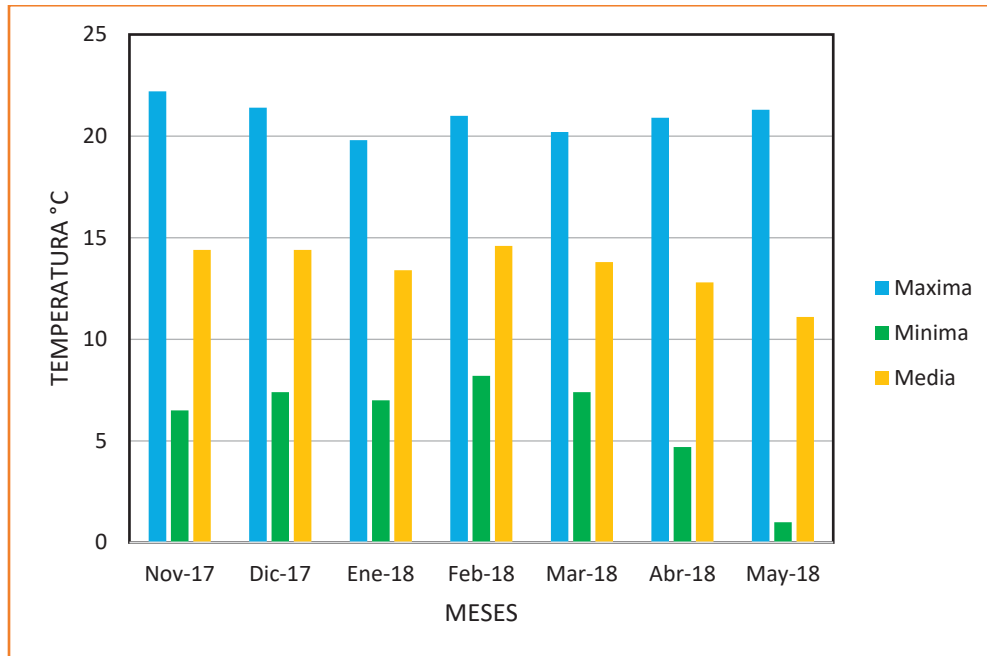
*Tabla 6*

*Promedio de datos meteorológicos mensuales de cada mes durante el ciclo del cultivo.*

Mes-año	Temperatura(°C)			Precipitación(mm)
	Máxima	Mínima	Media	
Nov-17	22.2	6.5	14.4	61.4
Dic-17	21.4	7.4	14.4	101.7
Ene-18	19.8	7.0	13.4	154.8
Feb-18	21.0	8.2	14.6	162.5
Mar-18	20.2	7.4	13.8	146.3
Abr-18	20.9	4.7	12.8	20.3
May-18	21.3	1.0	11.1	0.2

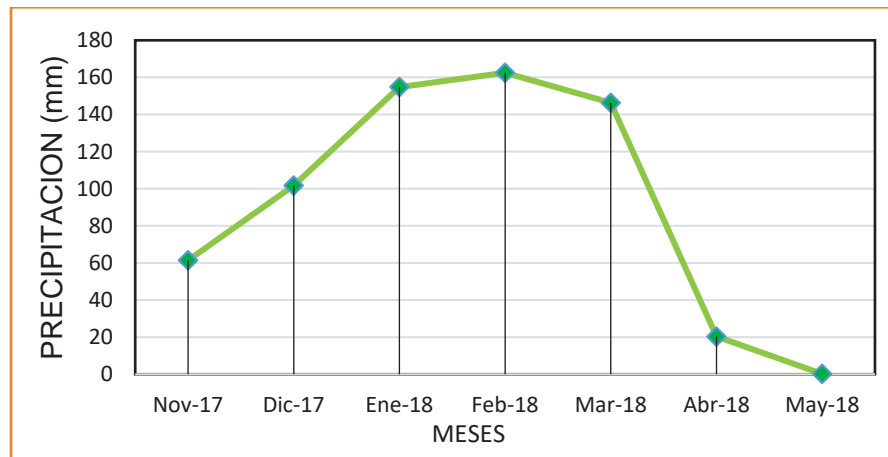
*Fuente: Estación Meteorológica de K'ayra-SENAMHI (Obtenido de la página web institucional).*

Gráfico 3  
Temperatura (°C) durante el ciclo del cultivo.



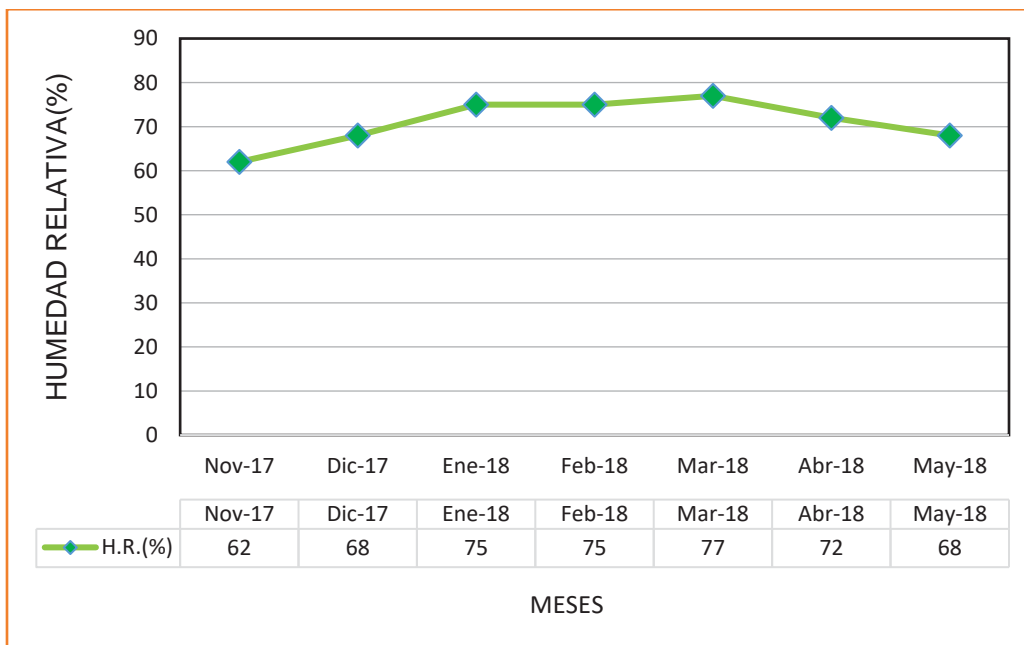
Fuente; Elaboración propia

Gráfico 4  
Precipitación (mm), durante el ciclo del cultivo.



Fuente; Elaboración propia.

Gráfico 5  
Humedad Relativa Media (%), durante el ciclo del cultivo.



Fuente; Elaboración propia

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1. RESULTADOS DE DAÑO DE FOLLAJE BAJO CONDICIONES EXPERIMENTALES Y GENOTIPOS.

Los resultados de daño de *Phytophthora*, es decir la severidad o cantidad de daño en la planta durante todo su ciclo, en los diferentes genotipos según AUDPC y la severidad expresada en cifras relativas o AUDPC%, se presenta por variedades. Es importante reiterar que los valores AUDPC y AUDPC%, constituyen medidas directas del grado de severidad de daño; en este contexto la variedad que presenta mayor AUDPC, es que tiene mayor daño, que son visibilizados por la gráfica. La presentación de resultados por variedad en el muestreo bajo un diseño y los resultados en los semilleros de por si constituyen los resultados definitivos, para cada genotipo.

Con la finalidad de conocer las diferencias de resistencias entre los genotipos evaluados también se presenta el análisis de variancia en base a los datos de AUDPC%.

#### 6.1.1. Evaluación de la ranca en la variedad CICAYRA.

En esta variedad el daño de ranca se visibilizo recién a los 107 días después de la siembra, llegando al 1% de daño en la repetición tres, la valoración directa en las diferentes repeticiones hasta los 142 después de la siembra solo llega hasta un tres por ciento de daño. Según la valoración de AUDPC fluctúa entre 35.00 y 73.50; con un promedio de 58.62, mientras que el valor rAUDPC apenas llega a 0.01 de daño; valores que permiten calificar esta variedad como altamente resiste al daño de ranca.



La evolución de la enfermedad en esta variedad se muestra en la tabla 7.

Tabla 7

Evaluación de daño de *Phytophthora infestans* Mont. De Bary, para CICA YRA de la 1ra evaluación a la 11ava evaluación. Ver ANEXO 02 (Tabla: 56,57,58 y59)

BLOQUES	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)											AUDPC	AUDPC %
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	7ma Ev.	8va Ev.	9na Ev.	10ma Ev.	11va Ev.		
DIAS DE EV.	72	79	86	93	100	107	114	121	128	135	142		
CICA YRA-I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	73.50	0.01
CICA YRA-II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	66.50	0.01
CICA YRA-III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	35.00	0.01
CICA YRA-IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	59.50	0.01
CICA YRA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	59.50	0.01

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 6

Curva del progreso de la enfermedad para el genotipo CICA YRA.



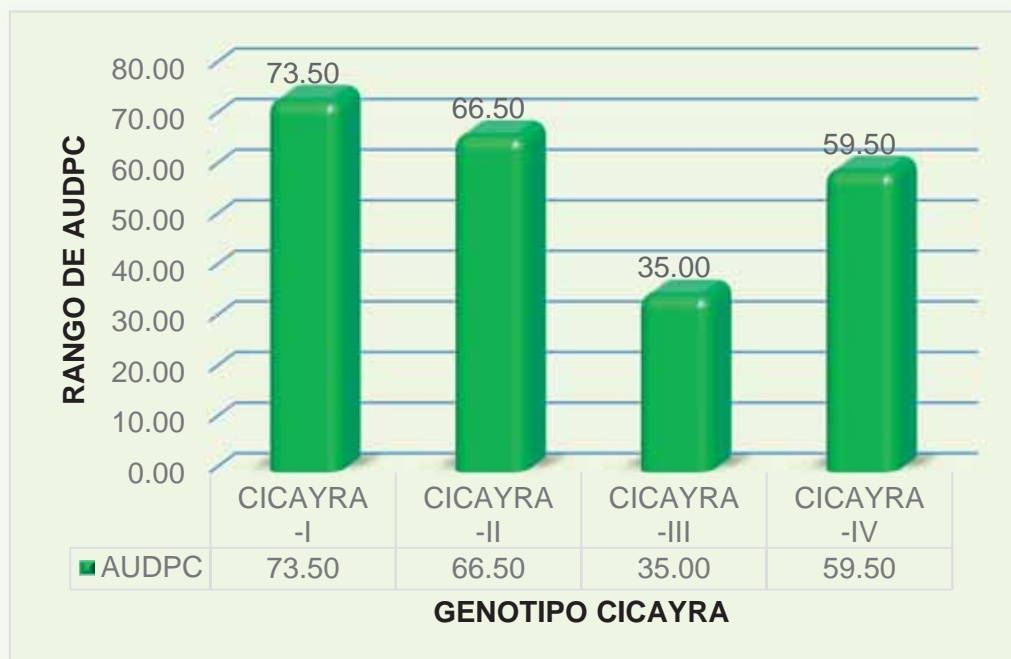
Fuente; Elaboración propia

Tabla 8:  
Evaluación de AUDPC para el genotipo CICAYRA del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

BLOQUES	AUDPC
CICAYRA-I	73.50
CICAYRA-II	66.50
CICAYRA-III	35.00
CICAYRA-IV	59.50

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 7  
Porcentaje de área afectado por *Phytophthora infestans* Mont de Bary en el genotipo CICAYRA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 9

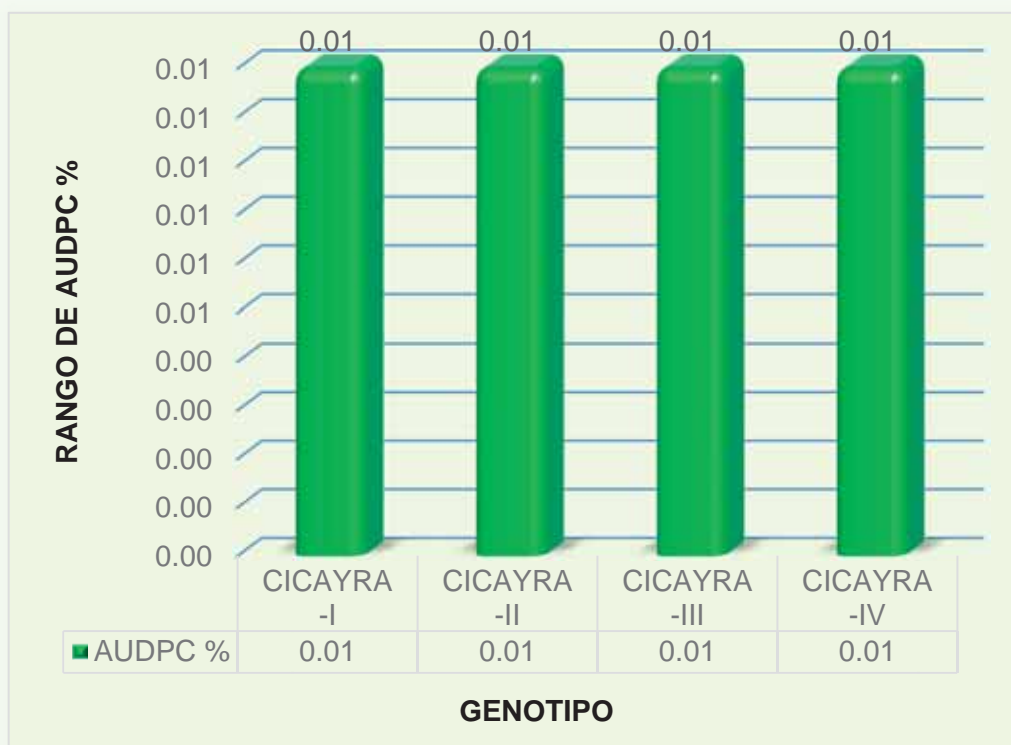
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo CICAYRA del porcentaje del daño del Tizón tardío o rancho de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

BLOQUES	AUDPC %
CICAYRA-I	0.01
CICAYRA-II	0.01
CICAYRA-III	0.01
CICAYRA-IV	0.01

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 8

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo CICAYRA.



Fuente; Elaboración propia

### 6.1.2. Evaluación de la rancha en la variedad ÑUST'A-CICA.

También en esta variedad el daño de rancha se visibilizo recién a los 107 días después de la siembra, llegando al 1% de daño en la repetición uno a los cien días desde la siembra. Posteriormente desde los 100 días hasta los 142 después de la siembra, los valores de daño de rancha son muy fluctuantes en las diferentes repeticiones. Los valores AUDPC fueron muy fluctuantes en las diferentes repeticiones que fluctuaron entre 84.00 hasta 255.50, con un promedio de 150.50. Mientras que el valor rAUDPC fluctúa entre 0.01 a 0.04 de daño; estos valores permiten calificar esta variedad como altamente resistente al daño de la rancha.

La evaluación de la enfermedad en esta variedad se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

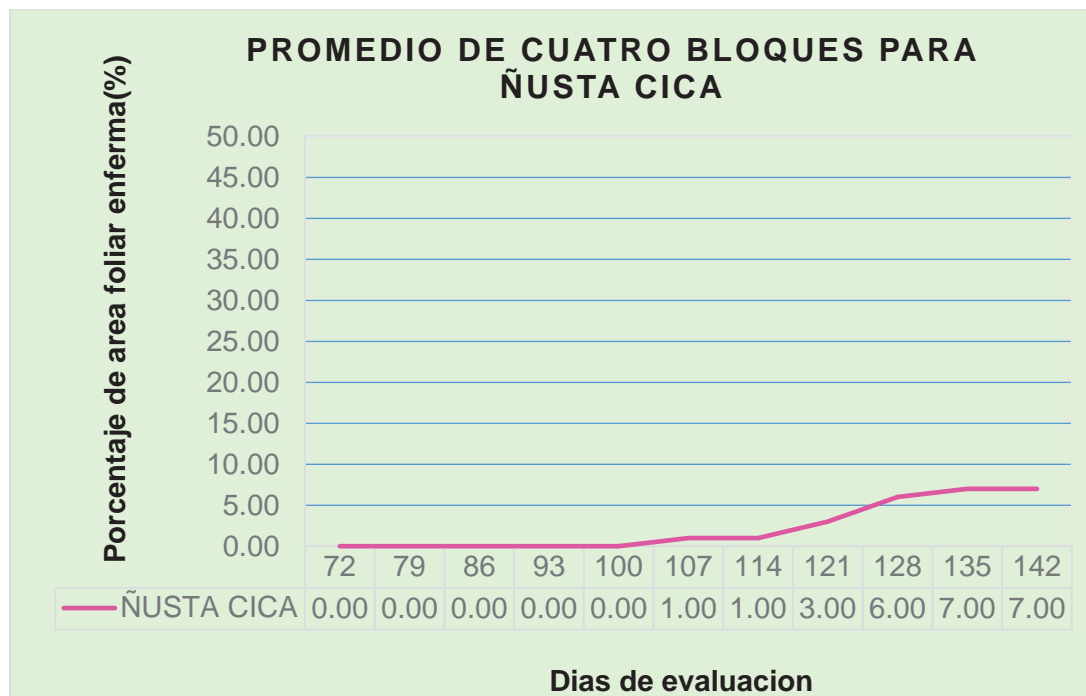
Evaluación de daño *Phytophthora infestans* Mont de Bary, en ÑUST'A-CICA de la 1ra evaluación a la 11ava evaluación. Ver ANEXO:03 (Tabla 60,61,62y 63).

BLOQUES	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)											AUDPC	rAUDPC
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	7ma Ev.	8va Ev.	9na Ev.	10ma Ev.	11va Ev.		
DIAS DE EV	72	79	86	93	100	107	114	121	128	135	142		
ÑUST'A CICA-I	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00	11.00	11.00	255.50	0.04
ÑUST'A CICA-II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	5.00	5.00	101.50	0.01
ÑUST'A CICA-III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00	84.00	0.01
ÑUST'A CICA-IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	6.00	6.00	6.00	126.00	0.02
ÑUST'A CICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00	7.00	7.00	150.50	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 9

Curva del progreso de la enfermedad para el genotipo ÑUST'A-CICA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 11

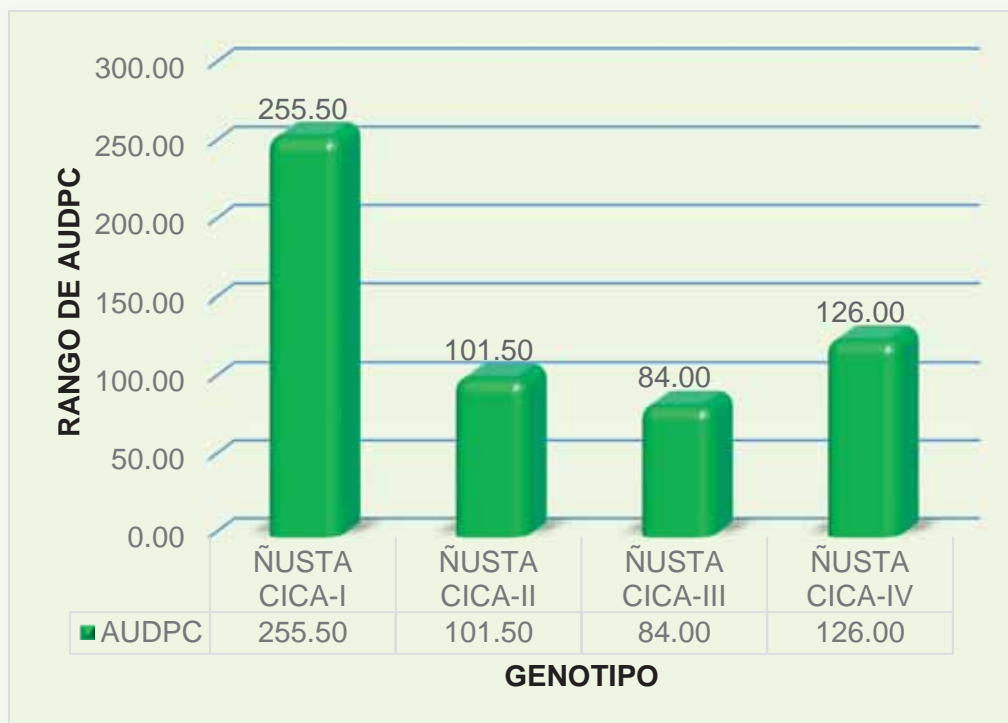
Evaluación de AUDPC para el genotipo ÑUST'A-CICA del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary)

BLOQUES	AUDPC
ÑUST'A CICA-I	255.50
ÑUST'A CICA-II	101.50
ÑUST'A CICA-III	84.00
ÑUST'A CICA-IV	126.00

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 10

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont de Bary), para el genotipo ÑUSTA-CICA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 12

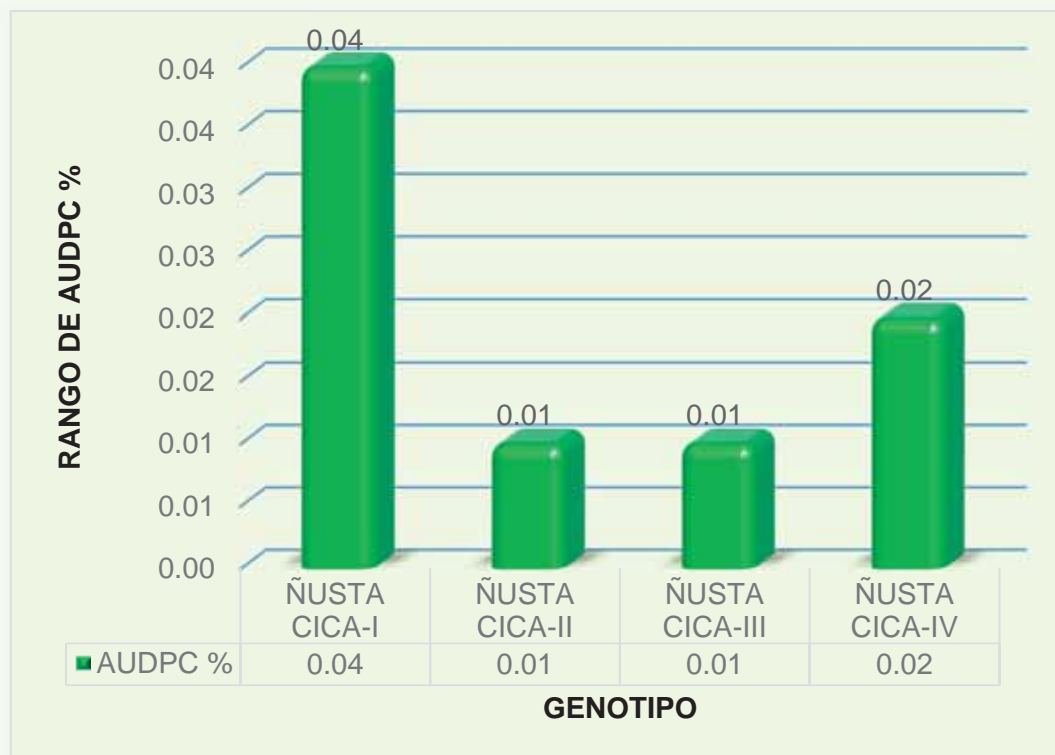
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo CICA YRA del porcentaje del daño del Tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

BLOQUES	AUDPC %
ÑUSTA CICA-I	0.04
ÑUSTA CICA-II	0.01
ÑUSTA CICA-III	0.01
ÑUSTA CICA-IV	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 11

Porcentaje de área afectado por *Phytophthora infestans* Mont. De Bary, para el genotipo ÑUSTA-CICA.



Fuente; Elaboración propia

### 6.1.3. Evaluación de la rancha en la variedad MORADA-CICA.

De modo similar a las dos variedades anteriores en esta variedad el daño de rancha se visibilizo recién a los 107 días después de la siembra, llegando al 2% de daño en la primera repetición. Los valores AUDPC en las diferentes repeticiones fueron fluctuantes desde los 107 días hasta los 142 después de la siembra. Según la valoración de AUDPC fluctúa entre 42.00 hasta 185.50, con un promedio de 98.00. Mientras que el valor rAUDPC fluctúa entre 0.01 a 0.03 de daño; estos valores permiten calificar esta variedad como altamente resistente a la rancha.

La evolución de la enfermedad en esta variedad se muestra en la tabla 13.

Tabla 13

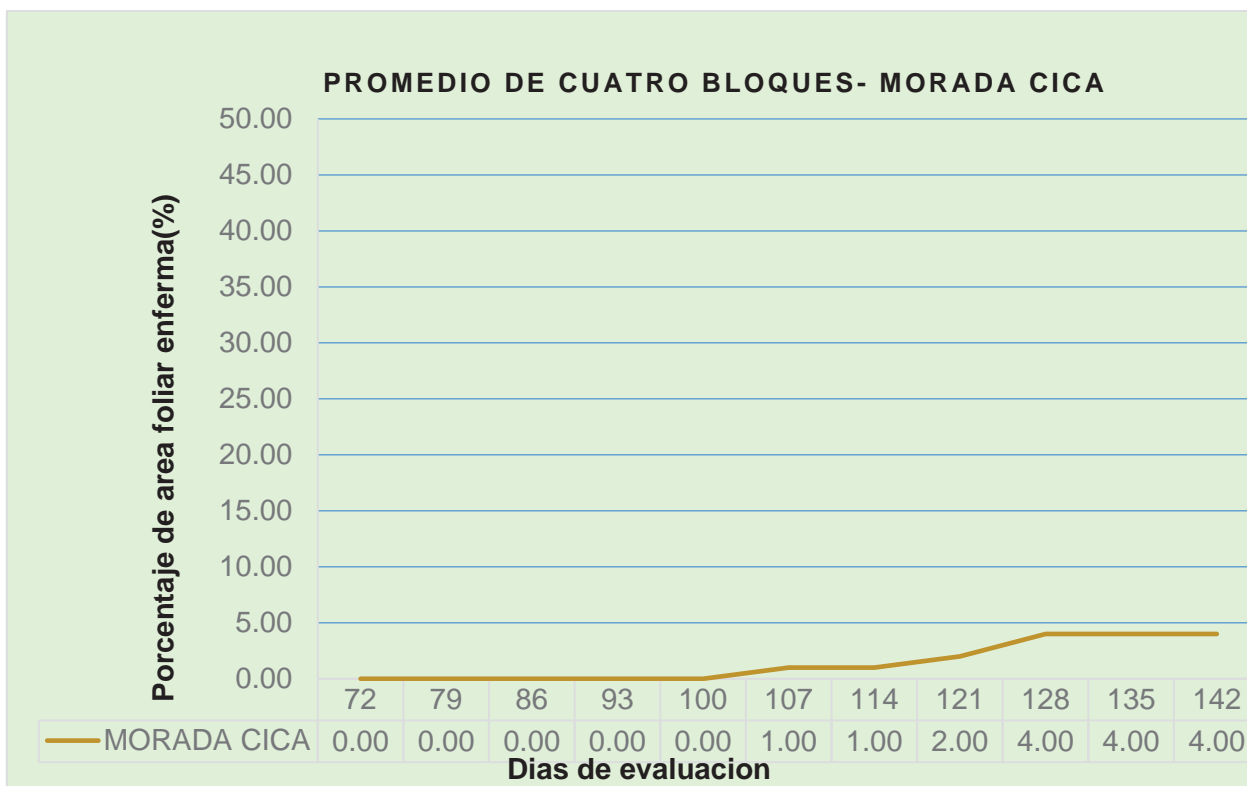
Evaluación de daño para MORADA-CICA (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) de la 1ra a 11ava. Evaluación. Ver ANEXO 04:(64,65,66 Y 67)

BLOQUES	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)												AUD PC	rAUD PC
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	7ma Ev.	8va Ev.	9na Ev.	10ma Ev.	11va Ev.			
DIAS DE EV.	72	79	86	93	100	107	114	121	128	135	142			
MORADA CICA-I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	5.00	7.00	7.00	7.00	185.50	0.03	
MORADA CICA-II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	4.00	5.00	80.50	0.01	
MORADA CICA-III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00	42.00	0.01	
MORADA CICA-IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	59.50	0.01	
MORADA CICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00	4.00	4.00	98.00	0.01	

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 12

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo MORADA CICA.



Fuente; Elaboración propia



Tabla 14

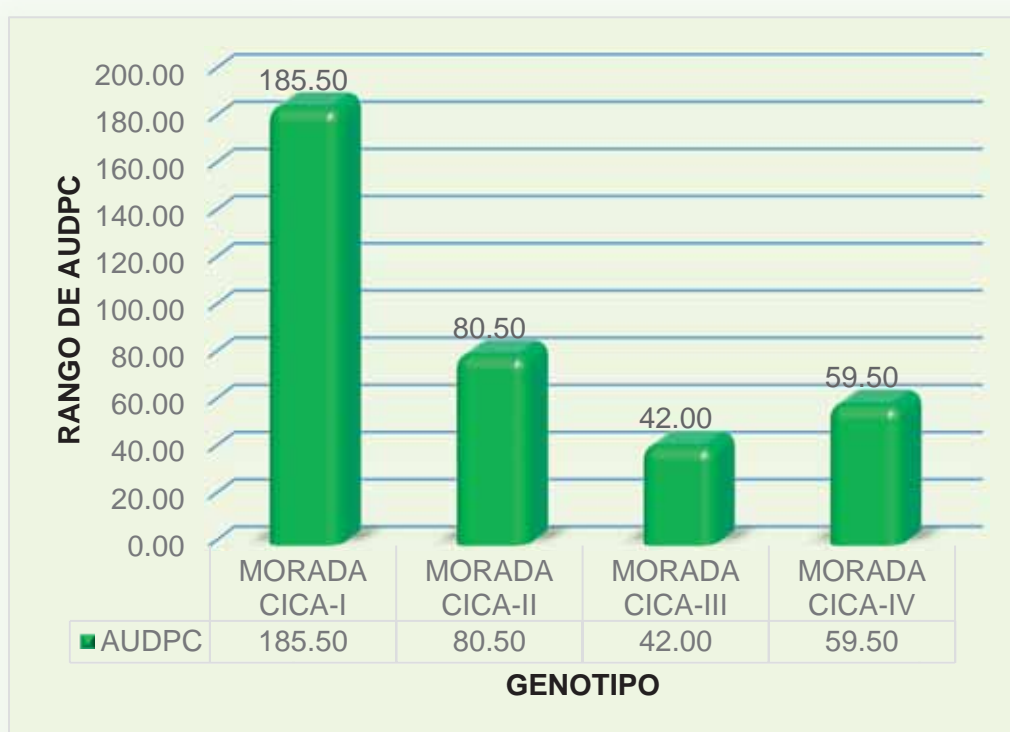
Evaluación de AUDPC P para el genotipo MORADA CICA del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

BLOQUES	AUDPC
MORADA CICA-I	185.50
MORADA CICA-II	80.50
MORADA CICA-III	42.00
MORADA CICA-IV	59.50

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 13

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Para el genotipo MORADA CICA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 15

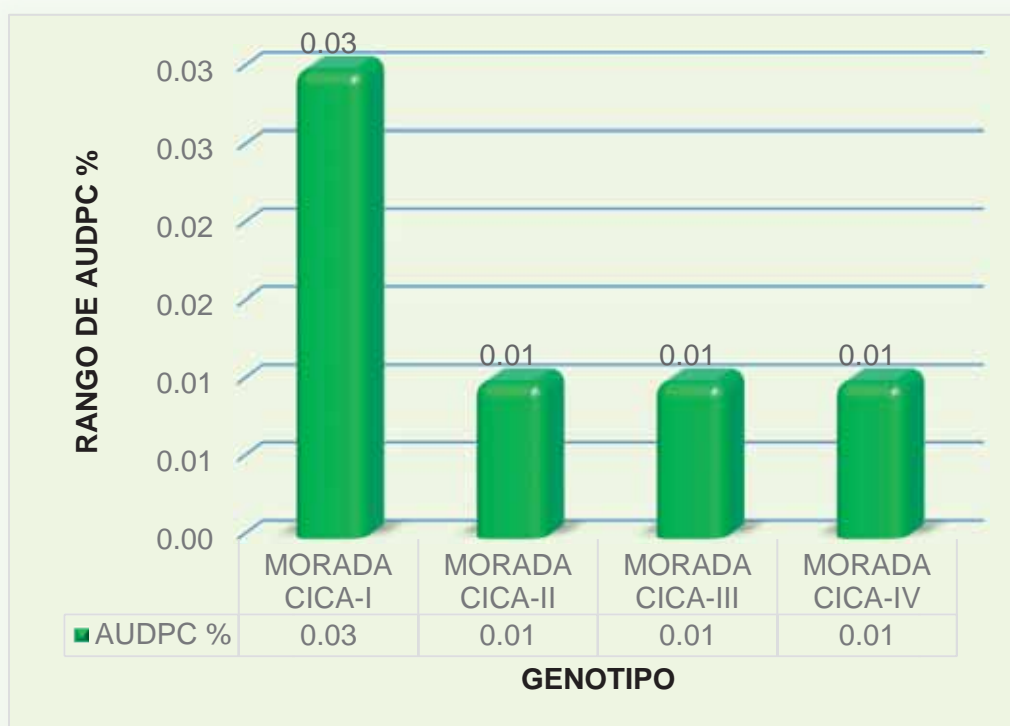
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo MORADA CICA del porcentaje de daño del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary)

BLOQUES	AUDPC %
MORADA CICA-I	0.03
MORADA CICA-II	0.01
MORADA CICA-III	0.01
MORADA CICA-IV	0.01

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 14

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo MORADA CICA.



Fuente; Elaboración propia

#### 6.1.4. Evaluación de la racha en la variedad CANCHAN- INIA.

Esta variedad constituye el tratamiento testigo para comparar con los otros genotipos, fue liberada como una variedad con alta resistencia a la racha, sin embargo, en los últimos años ha mostrado susceptibilidad a la racha. También en este genotipo la racha se visibilizo recién a los 107 días después de la siembra, llegando al 1% de daño en la primera repetición. Los valores AUDPC en las diferentes repeticiones fluctuaron desde los 107 días hasta los 142 después de la siembra. Según la valoración de AUDPC varía entre 115.50 hasta 308.00, con un promedio de 252.00. Mientras que el valor rAUDPC fluctúa entre 0.02 a 0.04 de daño; estos valores permiten reconocer que esta variedad aún mantiene su nivel de resistencia para las razas de *Phytophthora* en el área de evaluación.

La evolución de la enfermedad en esta variedad se muestra en la tabla 16.

Tabla 16

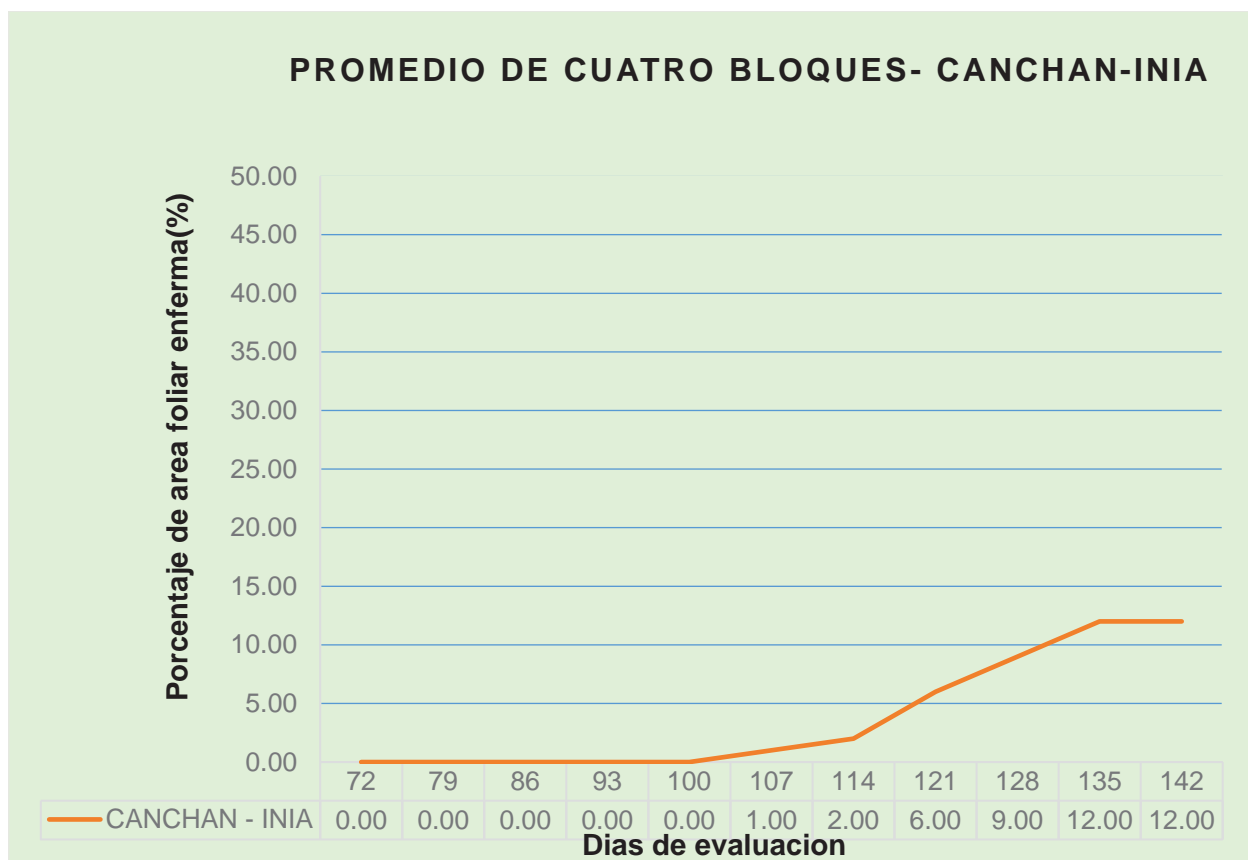
*Evaluación de daño de Phytophthora infestans Mont. De Bary en CANCHAN-INIA de la 1ra a 11 ava. Evaluación. Ver. ANEXO 05:(68,69,70 y 71)*

BLOQUE S	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)												AUDP C	AUD PC %
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	7ma Ev.	8va Ev.	9na Ev.	10ma Ev.	11va Ev.			
DIAS DE EV.	72	79	86	93	100	107	114	121	128	135	142			
CANCHA N-INIA-I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	7.00	9.00	16.00	16.00	308.00	0.04	
CANCHA N-INIA-II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	7.00	10.00	10.00	11.00	262.50	0.04	
CANCHA N-INIA-III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	12.00	13.00	13.00	262.50	0.04	
CANCHA N-INIA-IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00	5.00	115.50	0.02	
CANCHA N- INIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	6.00	9.00	12.00	12.00	252.00	0.04	

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 15

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo CANCHAN-INIA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 17

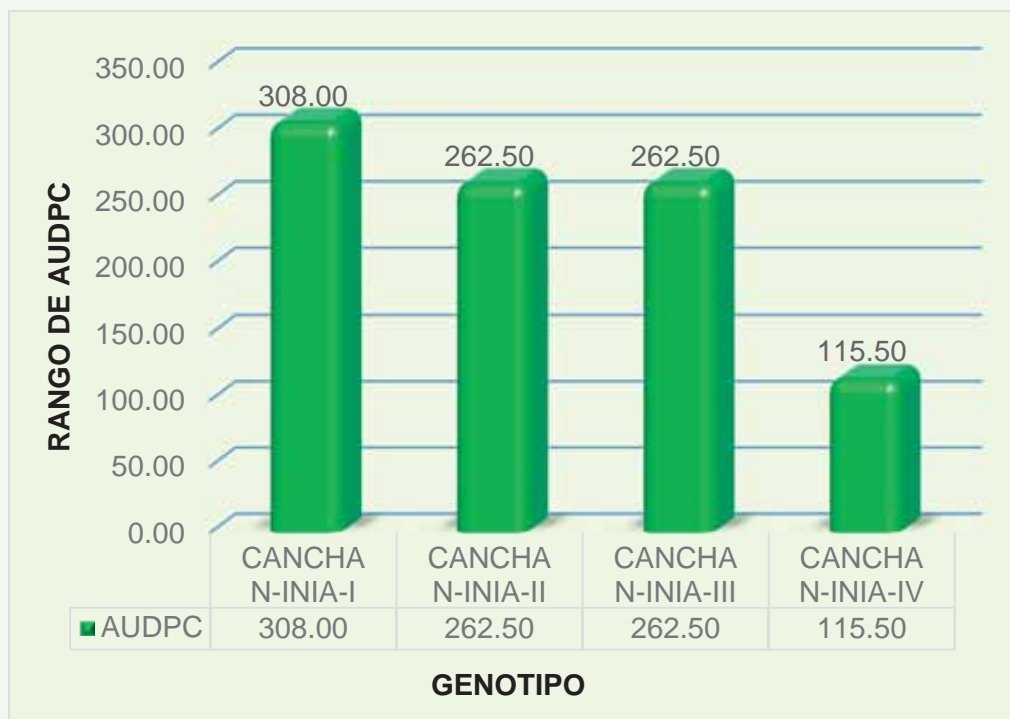
Evaluación de AUDPC para el genotipo CANCHAN- INIA del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancho de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

BLOQUES	AUDPC
CANCHAN-INIA-I	308.00
CANCHAN-INIA-II	262.50
CANCHAN-INIA-III	262.50
CANCHAN-INIA-IV	115.50

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 16

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Para el genotipo CANCHAN -INIA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 18

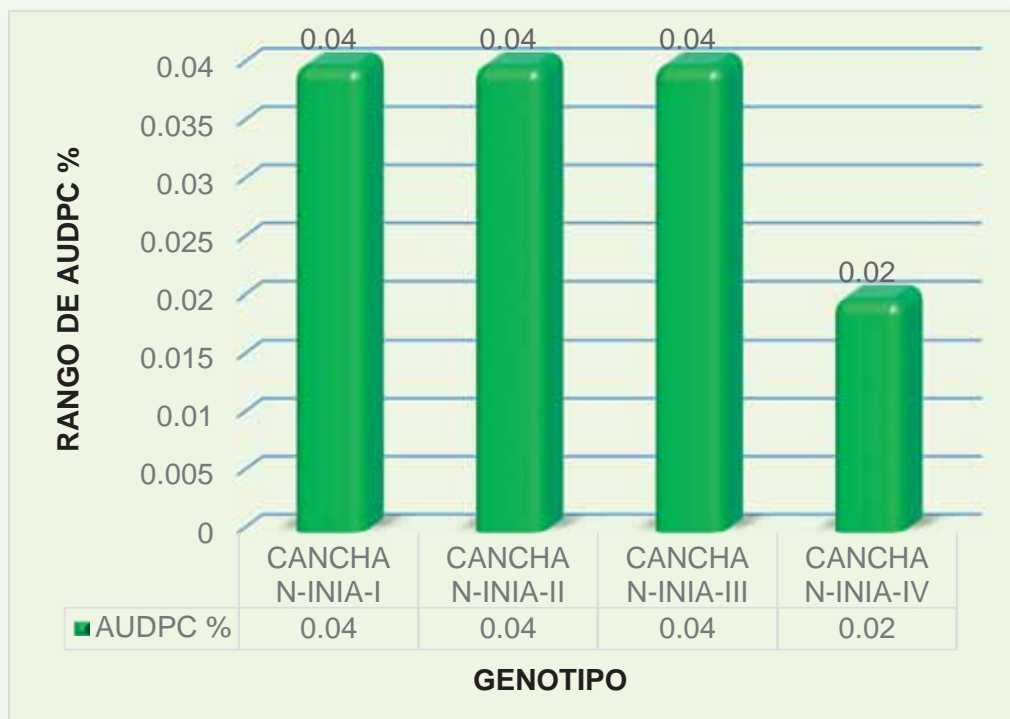
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo CANCHAN-INIA del porcentaje de daño del tizón tardío o racha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary)

BLOQUES	AUDPC%
CANCHAN-INIA-I	0.04
CANCHAN-INIA-II	0.04
CANCHAN-INIA-III	0.04
CANCHAN-INIA-IV	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 17

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo CANCHAN-INIA.



Fuente; Elaboración propia

#### 6.1.5. Evaluación de la ranca en el clon KI-Mdo-2A.

Este genotipo que está en proceso de selección, el daño de ranca se visibilizo recién a los 107 días después de la siembra, llegando al 3% de daño en la primera repetición. Los valores AUDPC en las diferentes repeticiones fueron fluctuantes desde los 107 días hasta los 142 después de la siembra. Según la valoración de AUDPC fluctúa entre 161.00 hasta 325.00, con un promedio de 227.50. Mientras que el valor rAUDPC fluctúa entre 0.02 a 0.05 de daño; estos valores permiten calificar este genotipo como altamente resistente a la ranca.

La evolución de la enfermedad en esta variedad se muestra en la tabla 19

Tabla 19

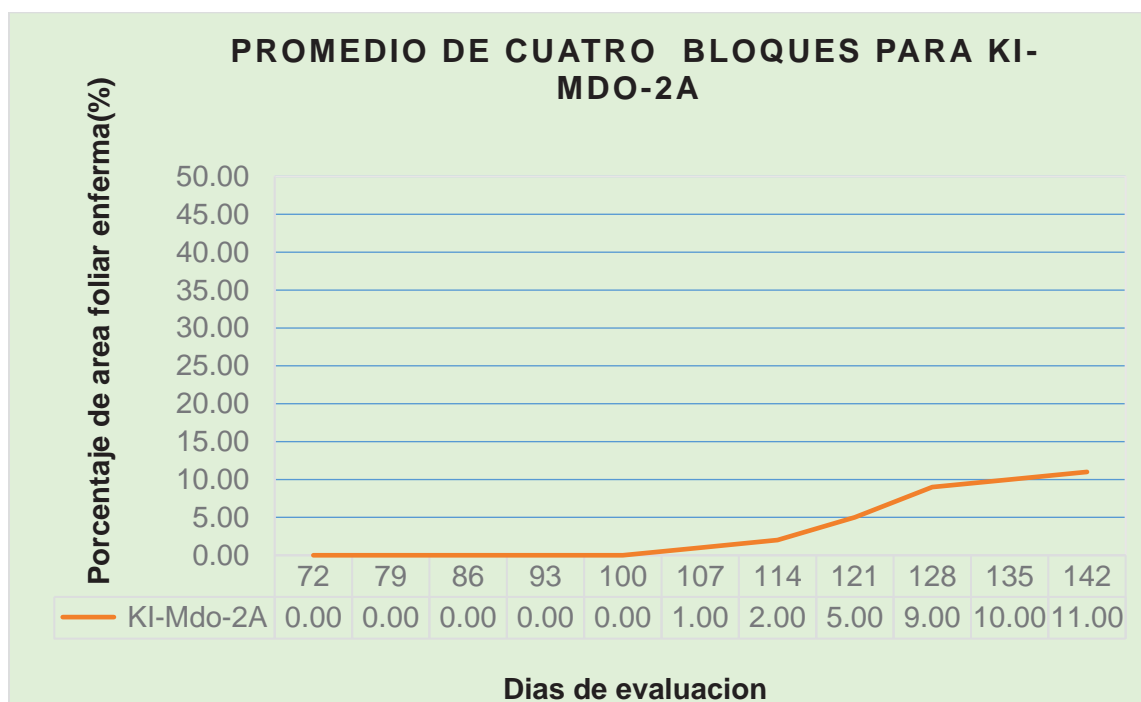
Evaluación de daño para KI-Mdo-2A (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) de la 1ra a 11 ava. Evaluación. Ver ANEXO 06 Tabla (72,73,74 y75).

BLOQUES	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)												AUD P C	AUD PC
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	7ma Ev.	8va Ev.	9na Ev.	10ma Ev.	11va Ev.			
DIAS DE EV.	72	79	86	93	100	107	114	121	128	135	142			
KI-Mdo-2A-I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	10.00	11.00	11.00	11.00	325.50	0.05	
KI-Mdo-2A- II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	10.00	11.00	11.00	220.50	0.03	
KI-Mdo-2A-III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	8.00	9.00	10.00	182.00	0.03	
KI-Mdo-2A-IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	8.00	8.00	10.00	161.00	0.02	
KI-Mdo-2A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	9.00	10.00	11.00	227.50	0.03	

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 18

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo KI-Mdo-2A.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 20

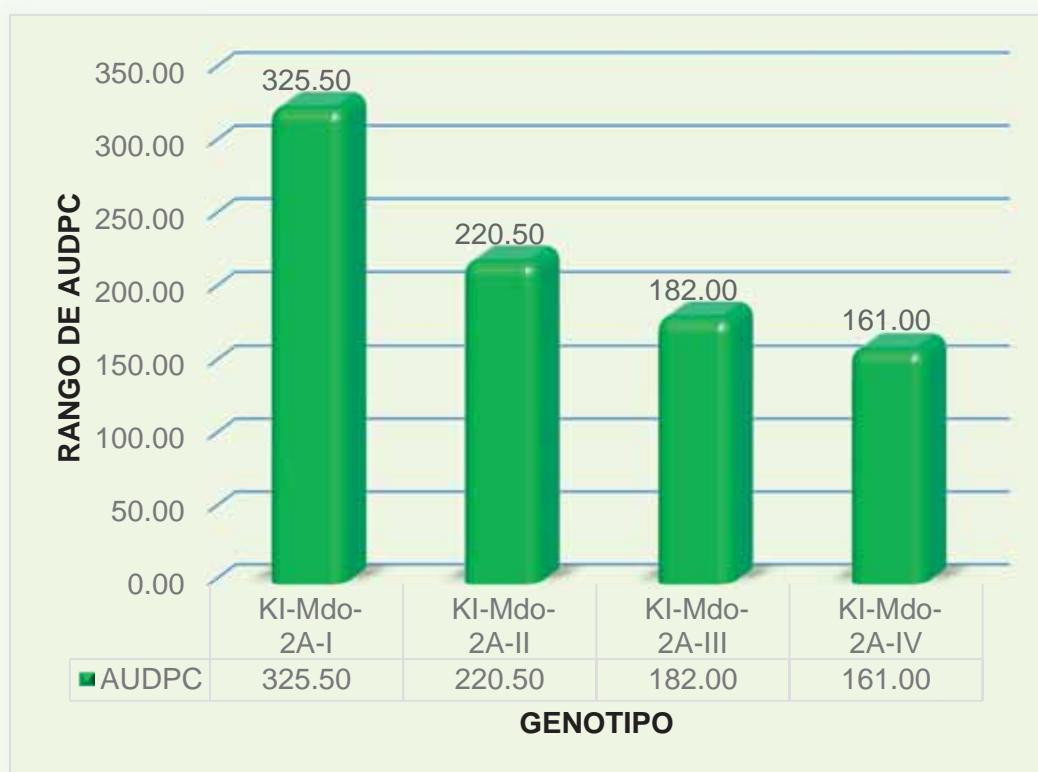
Evaluación de AUDPC para el genotipo KI-Mdo-2A del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary)

BLOQUES	AUDPC
KI-Mdo-2A-I	325.50
KI-Mdo-2A-II	220.50
KI-Mdo-2A-III	182.00
KI-Mdo-2A-IV	161.00
PROMEDIO	222.25

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 19

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Para el genotipo KI-Mdo-2A.



Fuente; Elaboración propia



Tabla 21

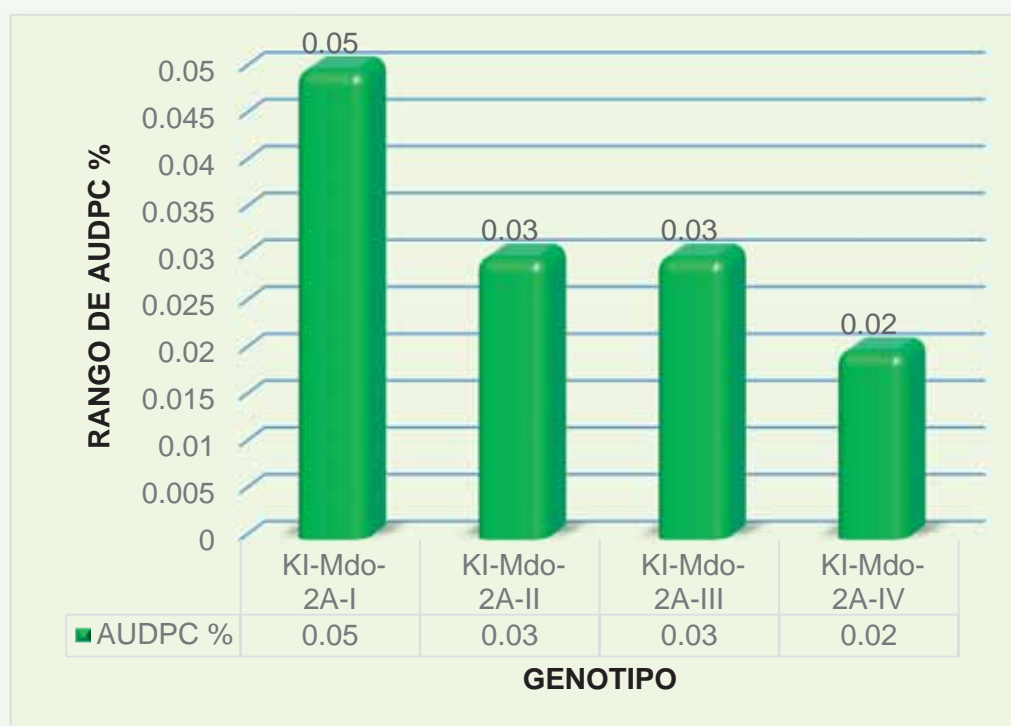
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo KI-Mdo-2A del porcentaje de daño del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary)

BLOQUES	AUDPC %
KI-Mdo-2A-I	0.05
KI-Mdo-2A-II	0.03
KI-Mdo-2A-III	0.03
KI-Mdo-2A-IV	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 20

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo KI-Mdo-2A.



Fuente; Elaboración propia

### 6.1.6. Evaluación de la rancha en el clon KIII-18B

Este genotipo presenta características agronómicas muy relevantes, y viene siendo evaluado en diferentes ambientes antes de su liberación. La rancha se visibilizó recién a los 107 días después de la siembra, llegando al 3% de daño en la primera repetición. Entre los 107 días hasta 142 los porcentajes de daño fueron muy variables relativamente altas respecto a los otros genotipos. Los valores AUDPC en las diferentes repeticiones alcanzaron desde 126 a 364, con promedio de 220.50. Según la valoración de rAUDPC fluctúa entre 0.02 a 0.05 de daño; estos valores permiten calificar este genotipo como resistente a la rancha.

La evaluación de la enfermedad en esta variedad se muestra en la tabla 22.

Tabla 22

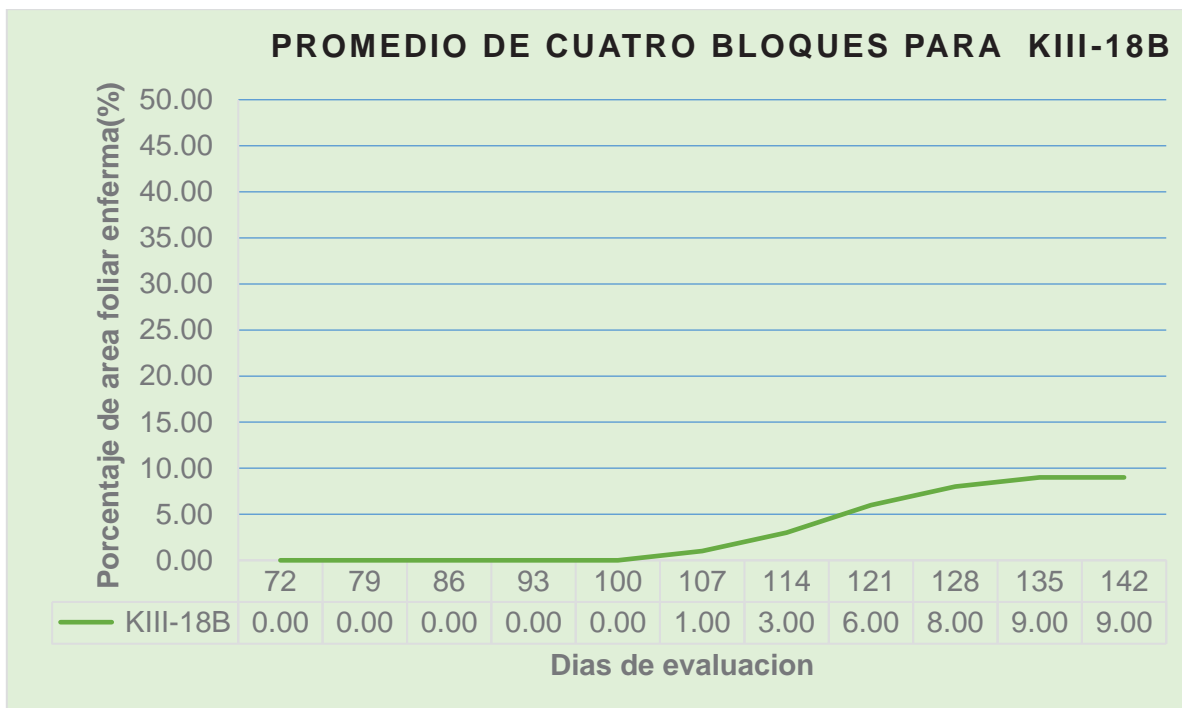
Evaluación de daño para KIII-18B (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) de la 1ra a 11ava. Evaluación. Ver ANEXO 07 Tabla (76,77,78 y 79).

BLOQUES	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)											AUD PC	AUD PC %
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	7ma Ev.	8va Ev.	9na Ev.	10ma Ev.	11va Ev.		
DIAS DE EV.	72	79	86	93	100	107	114	121	128	135	142		
KIII-18B-I	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	8.00	11.00	12.00	12.00	12.00	364.00	0.05
KIII-18B-II	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	9.00	10.00	10.00	210.00	0.03
KIII-18B-III	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	6.00	8.00	8.00	175.00	0.03
KIII-18B-IV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	6.00	6.00	126.00	0.02
KIII-18B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	8.00	9.00	9.00	220.50	0.03

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 21

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo KIII-18B.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 23

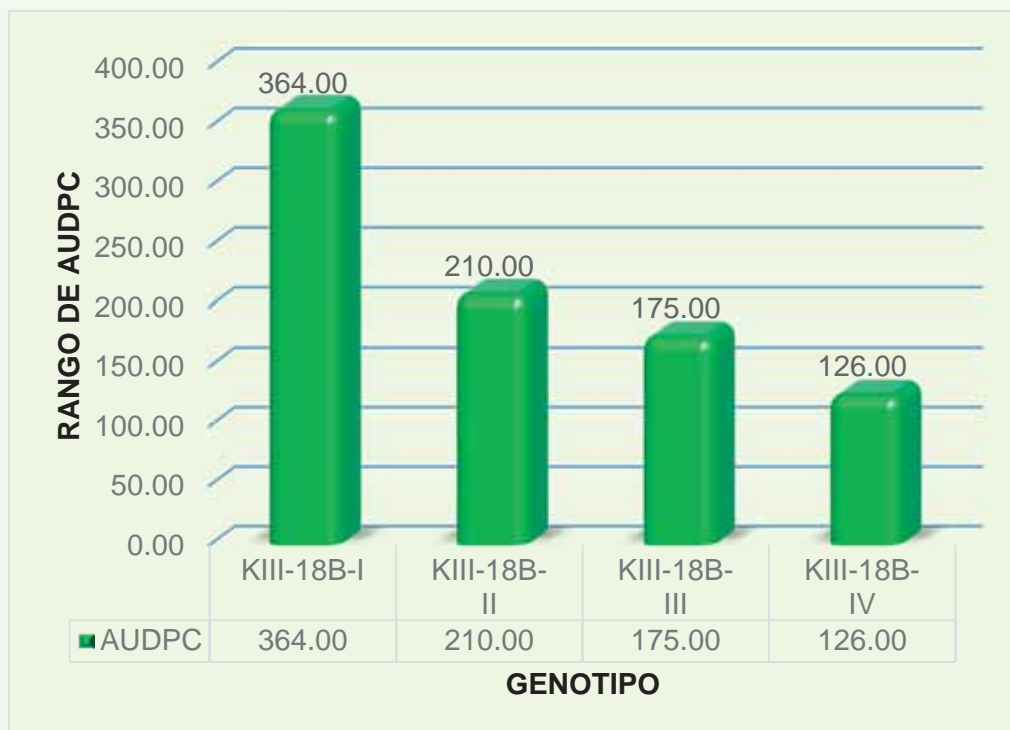
Evaluación de AUDPC para el genotipo KIII-18B del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

BLOQUES	AUDPC
KIII-18B-I	364.00
KIII-18B-II	210.00
KIII-18B-III	175.00
KIII-18B-IV	126.00

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 22

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Para el genotipo KIII-18B.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 24

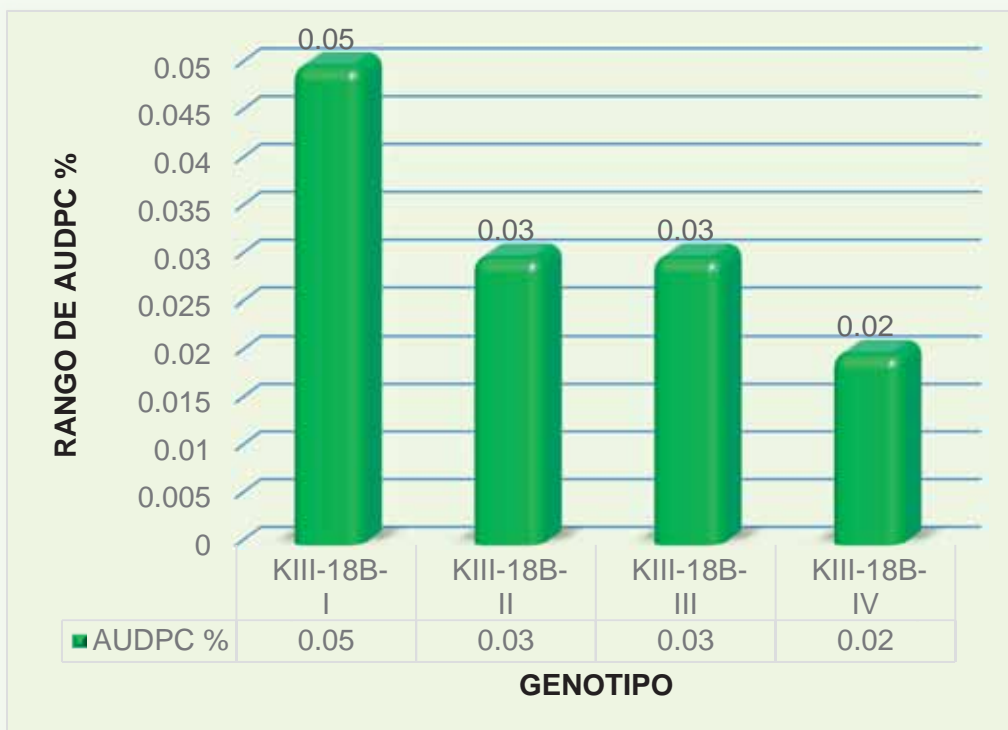
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo KIII-18B del porcentaje de daño del tizón tardío o rancho de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary)

BLOQUES	AUDPC %
KIII-18B-I	0.05
KIII-18B-II	0.03
KIII-18B-III	0.03
KIII-18B-IV	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 23

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo KIII-18B.



Fuente; Elaboración propia

## 6.2. COMPARATIVO DE RESULTADOS DE DAÑO DE FOLLAJE BAJO CONDICIONES EXPERIMENTALES.

De acuerdo al objetivo específico dos, se tiene interés en conocer la variabilidad de resistencia entre los genotipos en estudio. Para este efecto fue necesario un resumen promedio de las cuatro repeticiones del experimento para los seis, en la tabla 25, donde se observa el AUDPC resumen de los genotipos en los diferentes momentos de genotipos por momentos de evaluación. Esta información se presenta en la evaluación y por cada genotipo. Este resultado muy importante muestra que existe diferencias entre los seis genotipos evaluados, determinándose que

CANCHAN-INIA presenta un AUDPC de 252 de daño y constituye el genotipo con mayor daño; luego el genotipo KI-Mdo-2A con un área de daño de 227.50 que es el segundo con mayor daño. Los otros genotipos presentan valores entre 59.50 a 220.50 que confirmarían su alta resistencia a la ranca. Estos resultados se muestran en la tabla 25 y gráfica 23.

*Tabla 25*

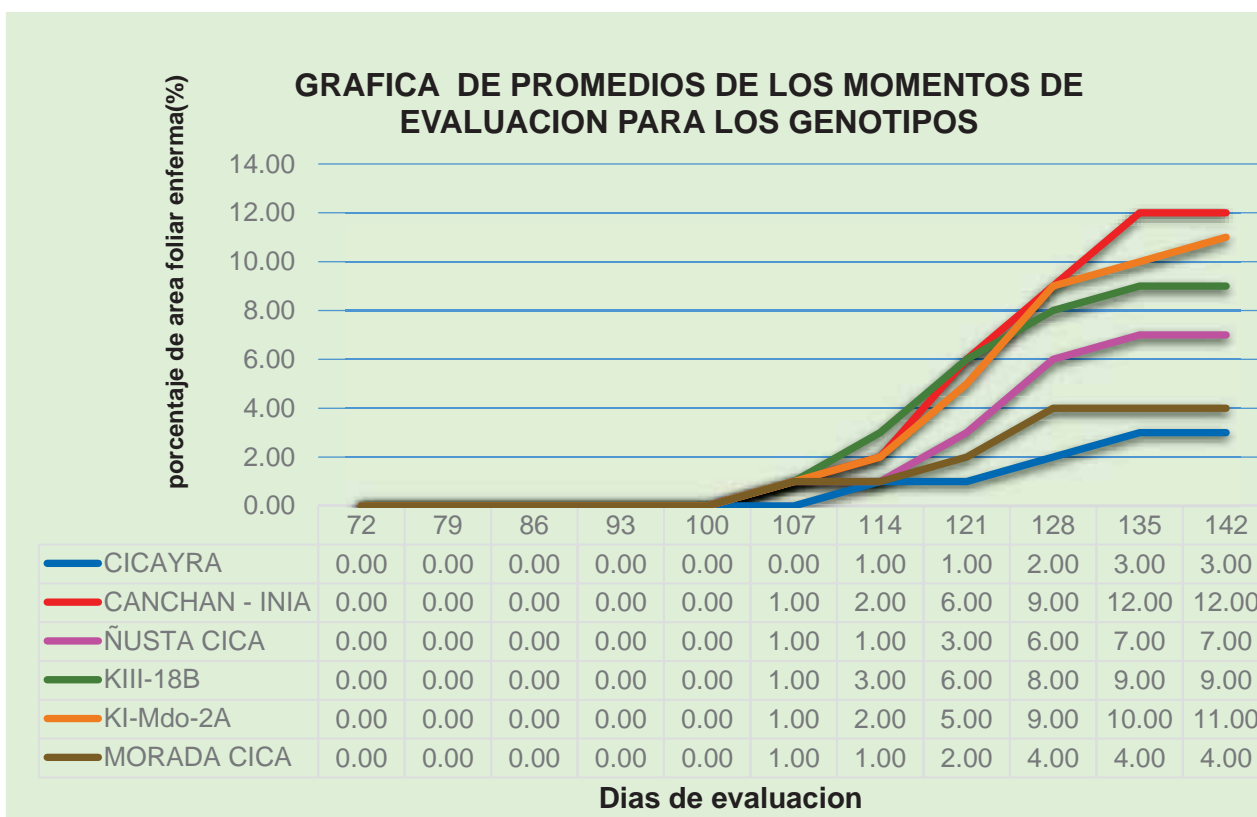
*Resumen de daño de los seis genotipos del campo experimental de la enfermedad *Phytophthora infestans* de la papa (% de área foliar).*

GENOTIPOS	PROMEDIO FINAL DE LOS GENOTIPOS (%)											AUD PC	AUD PC%
	1ra EV.	2da EV.	3ra. EV.	4ta. EV.	5ta. EV.	6ta. EV.	7ma. EV.	8va. EV.	9na. EV.	10ma. EV.	11ava EV.		
DIAS DE EV.	72	79	86	93	100	107	114	121	128	135	142		
CICAYRA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	59.50	0.01
CANCHAN - INIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	6.00	9.00	12.00	12.00	252.00	0.04
ÑUST'A CICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00	7.00	7.00	150.50	0.02
KIII-18B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	8.00	9.00	9.00	220.50	0.03
KI-Mdo-2A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	5.00	9.00	10.00	11.00	227.50	0.03
MORADA CICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00	4.00	4.00	98.00	0.01

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 24

La curva del progreso de la enfermedad con los seis genotipos de papa, de las evaluaciones del área foliar enferma y el tiempo de evaluación.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 26

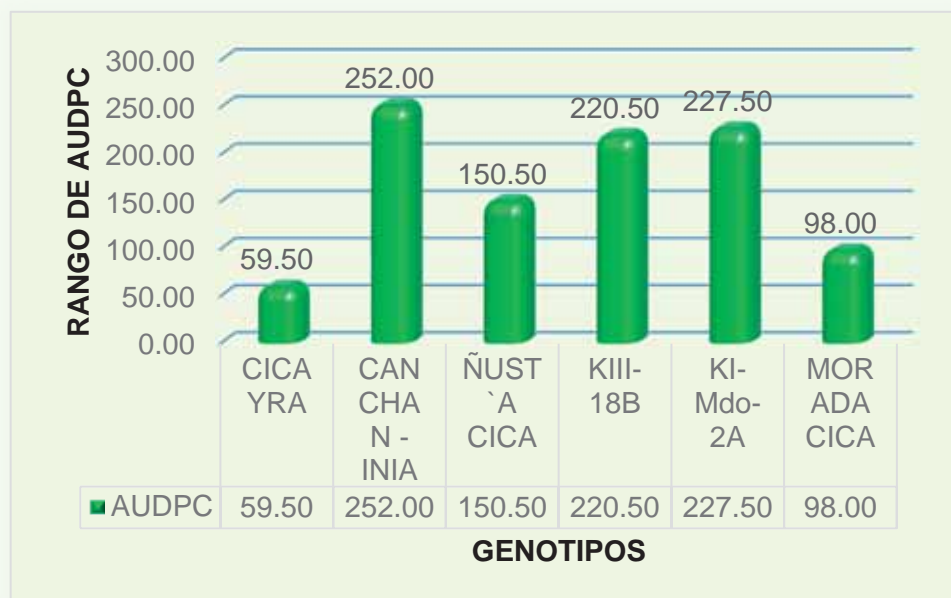
Evaluación (AUDPC) de promedio de porcentaje de daño en el área foliar afectada (%) del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

GENOTIPOS	AUDPC
CICAYRA	59.50
CANCHAN - INIA	252.00
ÑUSTA CICA	150.50
KIII-18B	220.50
KI-Mdo-2A	227.50
MORADA CICA	98.00

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 25

Porcentaje de área afectada de los promedios de Bloques (AUDPC), para los seis genotipos de papa del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).



Fuente; Elaboración propia

Tabla 27

Evaluación (AUDPC) relativo de promedio de los Bloques del daño en el área foliar afectada (%) del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

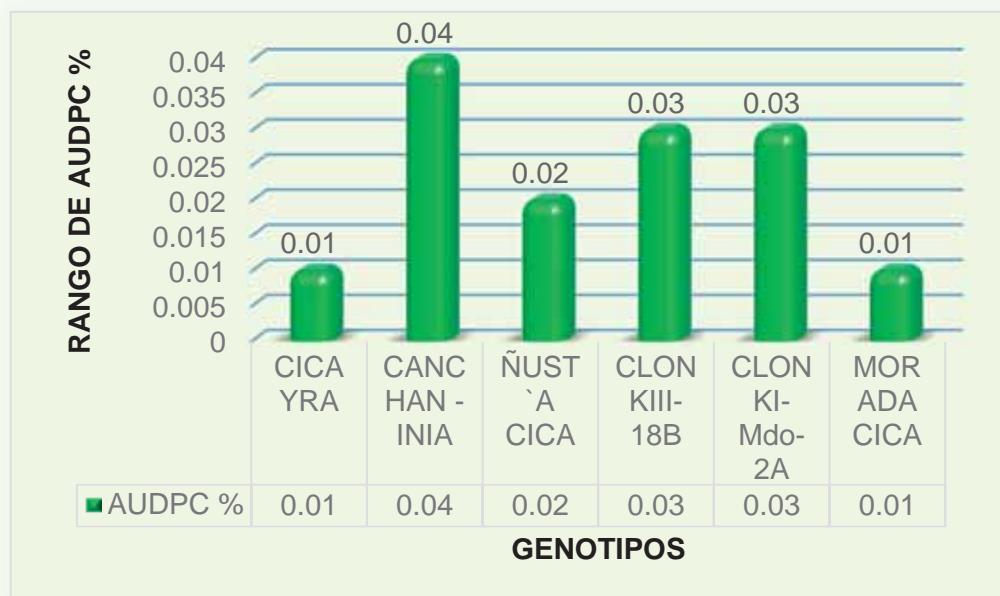
GENOTIPOS	AUDPC %
CICAYRA	0.01
CANCHAN - INIA	0.04
ÑUST'A CICA	0.02
KIII-18B	0.03
KI-Mdo-2A	0.03
MORADA CICA	0.01

Fuente; Elaboración propia



Gráfico 26

Porcentaje de área afectada de los promedios de Bloques (AUDPC) relativo para los seis genotipos de papa del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).



Fuente; Elaboración propia

Tabla 28

Promedio del daño afectada del tizon tardío o rancha (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary.) para los genotipos por bloque (% de área foliar).

BLOQUES	CICAYRA	ÑUST'A-CICA	MORADA-CICA	CANCHAN-INIA	KI-Mdo-2A	KIII-18B	TOTAL
I	1.09	3.82	2.73	4.73	4.73	5.27	22.37
II	1.00	1.54	1.27	3.91	3.36	3.18	14.26
III	0.54	1.27	0.64	4.00	2.82	2.64	11.91
IV	0.91	1.91	0.91	1.73	2.54	1.91	9.91
TOTAL	3.54	8.54	5.55	14.37	13.45	13.00	58.45
PROMEDIO	0.89	2.14	1.39	3.60	3.36	3.25	2.44

Fuente; Elaboración propia

Tabla 29  
ANVA para índice de daño de *Phytophthora infestans* Mont. de Bary.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Ft		Significancia	
					0.05	0.01	0.05	0.01
BLOQUES	3	14.953346	4.9844486	12.586824	3.29	5.42	*	*
GENOTIPOS	5	25.816171	5.1632342	13.038296	2.90	4.56	*	*
ERROR	15	5.9400792	0.3960053					
TOTAL	23	46.709596			cccCc0			

C.V.= 25.84% Fuente; Elaboración propia

Tabla 30  
Prueba de Tukey.

O.M	GENOTIPOS	PROMEDIO	ALS(T)	
			0.05	0.01
I	CICAYRA	0.885	a	a
II	MORADA- CICA	1.39	a	a
III	ÑUSTA-CICA	2.14	a b	a b
IV	KIII-18B	3.25	b c	b
V	KI-Mdo-2A	3.36	b c	b
VI	CANCHAN-INIA	3.60	c	b

Fuente; Elaboración propia

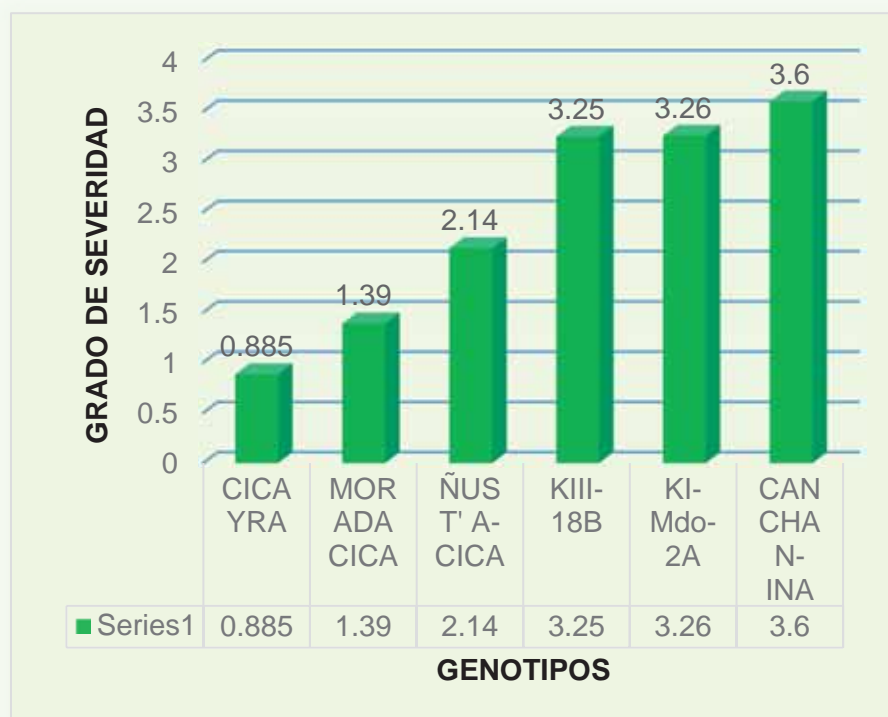
Tabla 31  
Valores de Tukey.

<b>SX</b>	<b>0.3146447513</b>		
AES(t) 0.05(6,15)	4.60	ALS(t) 0.05	1.45
AES(t) 0.01(6,15)	5.80	ALS(t) 0.01	1.82

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 27

Histograma de índice de daño de *Phytophthora infestans* Mont de bary.



Fuente; Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en la tabla 28, sobre los promedios de daño de rancho según los valores de AUDPC y los análisis realizados se establece que existen diferencias estadísticas en la capacidad de resistencia de los genotipos en estudio. Con 99% de confianza podemos afirmar:

Que los genotipos CICA YRA, MORADA-CICA Y ÑUST'A-CICA, son estadísticamente iguales en su resistencia a la rancho con un valor AUDPC de 0.89 a 2.14, y a su vez superiores a los otros genotipos. Estos valores se consideran como altamente resistentes.

Un segundo grupo de igualdad en daño de ranca constituyen los genotipos, KII-18B, KI-Mdo-2A y CANCHAN-INIA cuyos valores de AUDPC son entre 3.25 a 3.60. Estos valores se consideran como resistentes.

### 6.3. RESULTADOS DEL DAÑO DE TUBERCULOS POR PARCELA DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El proceso de infección de *Phytophthora* se da desde la parte foliar a través de los tallos hasta los tubérculos, y también ocurre la infección directa en el suelo por las zoosporas que pueden sobrevivir en el suelo o son trasportados de la parte aérea hacia el suelo. Por esta razón a pesar del daño mínimo en la parte foliar fue necesario evaluar el daño en los tubérculos. La variable evaluada fue número de tubérculos dañados respecto al total. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 32

Resumen del daño de *Phytophthora infestans* Mont. De Bary en porcentaje de número de tubérculos dañados. Ver. ANEXO 15 Tabla (103,104,105 y 106).

BLOQUES	ÑUST'A-CICA	MORADA-CICA	CICAYRA	CANCHAN-INIA	KI-Mdo-2A	KIII-18B	TOTAL
I	0.72	0.00	0.44	0.00	0.00	0.85	<b>2.01</b>
II	1.36	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	<b>1.77</b>
III	2.02	0.00	2.58	2.10	0.00	1.18	<b>7.88</b>
IV	0.68	0.00	1.49	0.00	0.00	0.00	<b>2.17</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4.78</b>	<b>0.00</b>	<b>4.51</b>	<b>2.51</b>	<b>0.00</b>	<b>2.03</b>	<b>13.83</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.19</b>	<b>0.00</b>	<b>1.13</b>	<b>0.63</b>	<b>0.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.58</b>

Fuente; Elaboración propia

Los datos de la tabla 33 fue necesario transformar mediante raíz cuadrada del dato más uno, por presentar datos cero.

*Tabla 33*

*Resumen del daño de rancha de tubérculos con datos transformados.*

BLOQUES	ÑUST' A-CICA	MORADA-CICA	CICAYRA	CANCHAN-INIA	KI-Mdo-2A	KII-18B	TOTAL
I	1.31	1.00	1.20	1.00	1.00	1.36	<b>6.87</b>
II	1.53	1.00	1.00	1.19	1.00	1.00	<b>6.72</b>
III	1.74	1.00	1.89	1.76	1.00	1.48	<b>8.87</b>
IV	1.30	1.00	1.59	1.00	1.00	1.00	<b>6.89</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5.88</b>	<b>4.00</b>	<b>5.68</b>	<b>4.95</b>	<b>4.00</b>	<b>4.84</b>	<b>29.35</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.47</b>	<b>1.00</b>	<b>1.42</b>	<b>1.23</b>	<b>1.00</b>	<b>1.21</b>	<b>1.22</b>

Fuente; Elaboración propia

*Tabla 34*

*ANVA para porcentaje. De daño de Phytophthora infestans Mont. de Bary. en tubérculos.*

F DE V	G.L	S.C	C.M	F.C	FT		SIGNIFICANCIA	
					0.05	0.01	0.05	0.01
<b>BLOQUES</b>	3	0.52477917	0.17492639	4.021321	3.29	4.6	*	N.S
<b>GENOTIPOS</b>	5	0.79862083	0.15972417	3.671843	2.9	5.72	*	N.S
<b>ERROR</b>	15	0.65249583	0.04349972					
<b>TOTAL</b>	23	1.97589583						

**C.V.=17.23%**

Tabla 35  
Prueba de Tukey.

O.M	GENOTIPOS	PROMEDIO	ALS(T)	
			0.05	0.01
I	MORADA-CICA	1.00	a	a
II	KI-Mdo2A	1.00	a	a
III	KII-18B	1.21	a	a
IV	CANCHAN-INIA	1.23	a	a
V	CICAYRA	1.42	a	a
VI	ÑUST'A-CICA	1.47	b	a

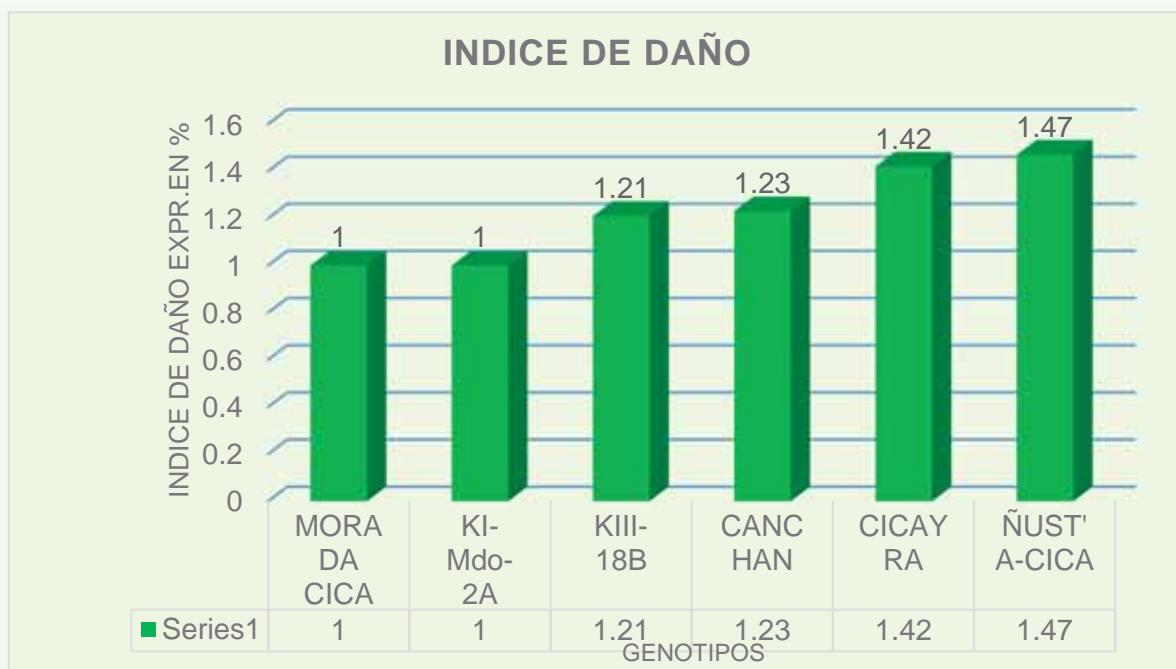
Fuente; Elaboración propia

$ALS(\tau) 0.05 = 0.46$

$ALS(\tau) 0.01 = 0.58$

Gráfico 28

Histograma de índice de daño de *Phytophthora infestans* Mont de Bary.



Fuente; Elaboración propia

El análisis de variancia con los datos transformados mediante la prueba de Fc indica que al 99% de confianza no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudios.

Por los promedios de daño de tubérculo en cada tratamiento que fluctúa desde 1.0% de daño hasta 1.47%, existe suficiente argumento para señalar que los tubérculos de los genotipos en estudio presentan alta resistencia al daño de la ranca.

#### **6.4. RESULTADO DEL DAÑO DE FOLLAJE BAJO CONDICIONES DEL SEMILLERO.**

El procedimiento seguido para esta evaluación se encuentra descrita en metodología.

A continuación, se expone los resultados de evaluación de porcentaje de daño del Tizón Tardío (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Utilizando el parámetro de AUDPC para cada genotipo con sus respectivas gráficas.

##### **6.4.1. Resultados de daño de ranca en semillero de CICALYRA (S-CICALYRA)**

Los resultados obtenidos en las parcelas experimentales son muy similares a los resultados que se muestran en la tabla 36, como se verá para este genotipo se verifica la presencia de ranca a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 5.00%, y en términos de AUDPC entre las parcelas de muestreo varió entre 45.50 hasta 94.50, con un promedio de daño para este genotipo del 45.50 de área afectada debajo de la curva.

Tabla 36

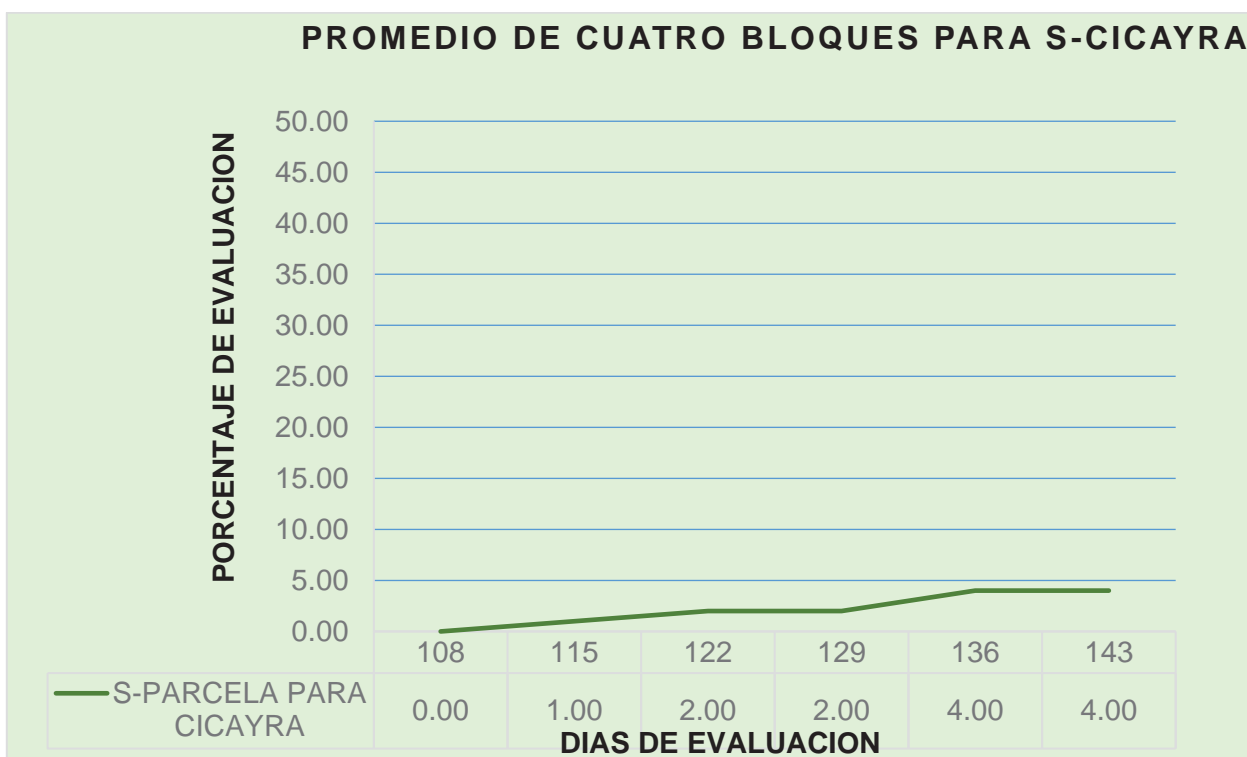
Evaluación de daño para S-CICAYRA (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) de la 1ra a 6ta. Evaluación. Ver. ANEXO 08:(81,82,83 y 84).

PARCELA DE MUESTREO CICAYRA	EVALUACIONES QUE SE REALIZO EN PLENA FLORACION (%)							AUDPC	AUDPC %
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.			
DIAS DE EV.	108	115	122	129	136	143			
S-PARCELA-1	0.00	1.00	1.00	4.00	4.00	5.00	87.50	0.03	
S-PARCELA-2	0.00	1.00	3.00	3.00	4.00	5.00	94.50	0.027	
S-PARCELA-3	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	3.00	45.50	0.01	
S-PARCELA-4	0.00	0.00	1.00	1.00	3.00	3.00	45.50	0.01	
S-PARCELA PARA CICAYRA	0.00	1.00	2.00	2.00	4.00	4.00	77.00	0.02	

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 29

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo S-CICAYRA.



Fuente; Elaboración propia



Tabla 37

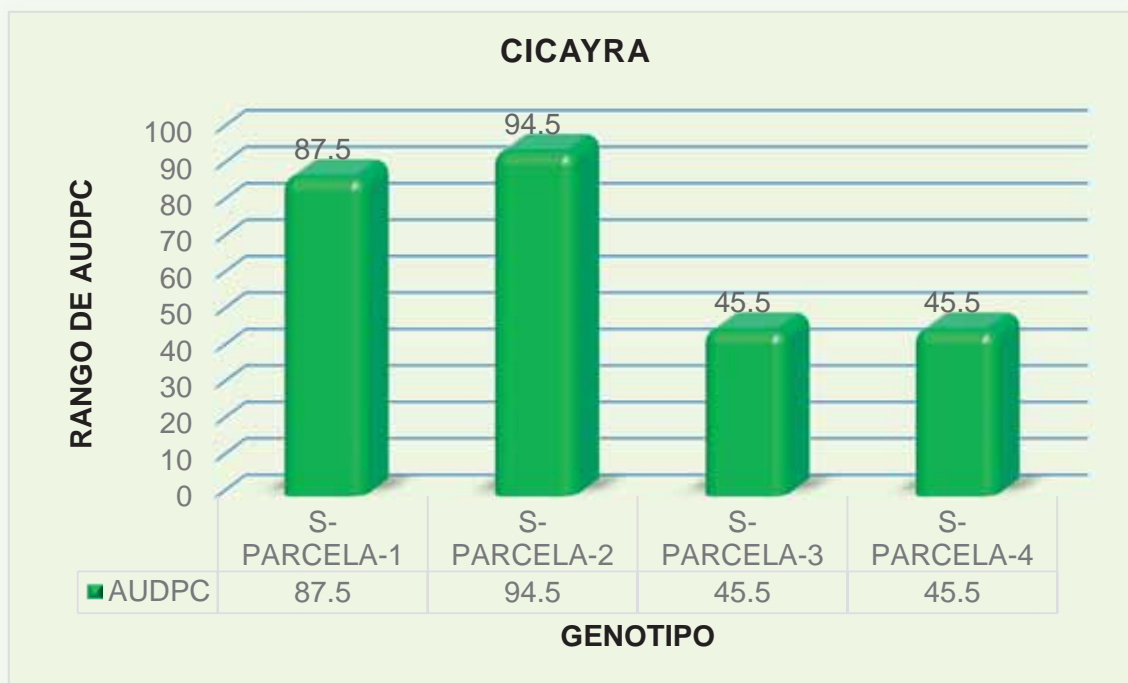
Evaluación de AUDPC para el genotipo S-CICAYRA del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO ÑUST'A-CICA	AUDPC
S-PARCELA-1	87.5
S-PARCELA-2	94.5
S-PARCELA-3	45.5
S-PARCELA-4	45.5

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 30

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). para el genotipo S-CICAYRA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 38

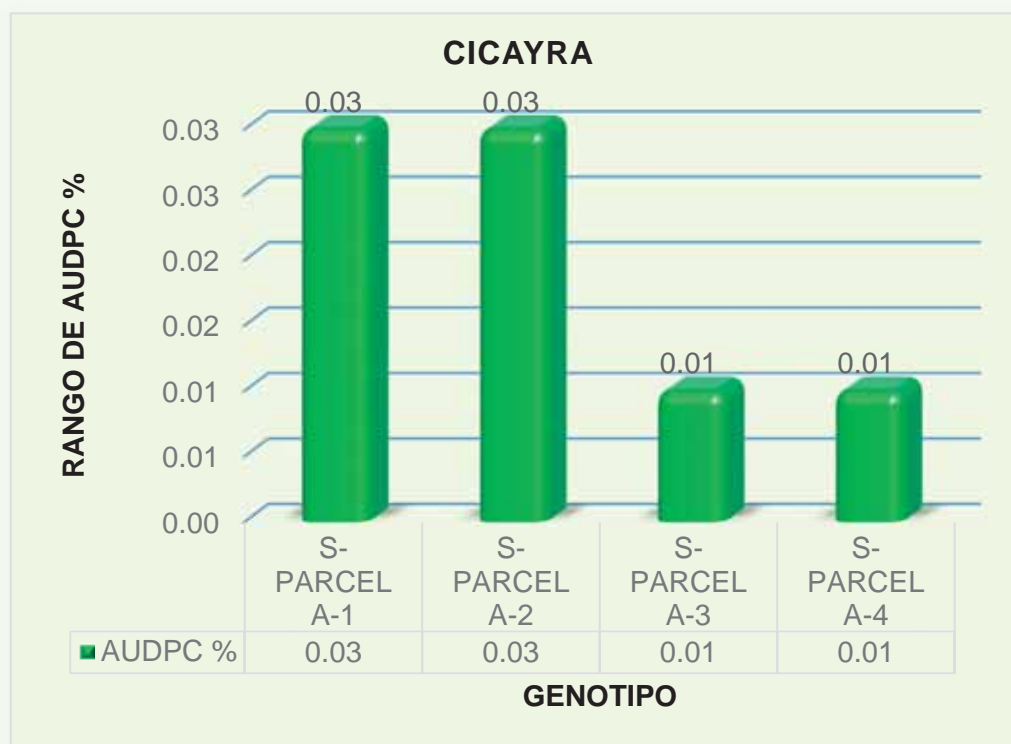
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo S-CICAYRA del porcentaje de daño del tizón tardío o ranca de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO ÑUST'A-CICA	AUDPC %
S-PARCELA-1	0.03
S-PARCELA-2	0.03
S-PARCELA-3	0.01
S-PARCELA-4	0.01

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 31

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo S-CICAYRA.



Fuente; Elaboración propia

#### 6.4.2. Resultados de daño de ranca en semillero de ÑUST'A-CICA (S-ÑUST'A-CICA)

Se verifica la resistencia de este genotipo por cuanto los resultados obtenidos alcanzan valores mínimos y concuerda el inicio de infección con lo establecido en el campo experimental. En la tabla 39, se observa la presencia de ranca a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 4.00%, y mediante la metodología de AUDPC entre las parcelas de muestreo varió entre 45.00 hasta 70.00, con un promedio de daño para este genotipo del 59.50 de área afectada debajo de la curva.

*Tabla 39*

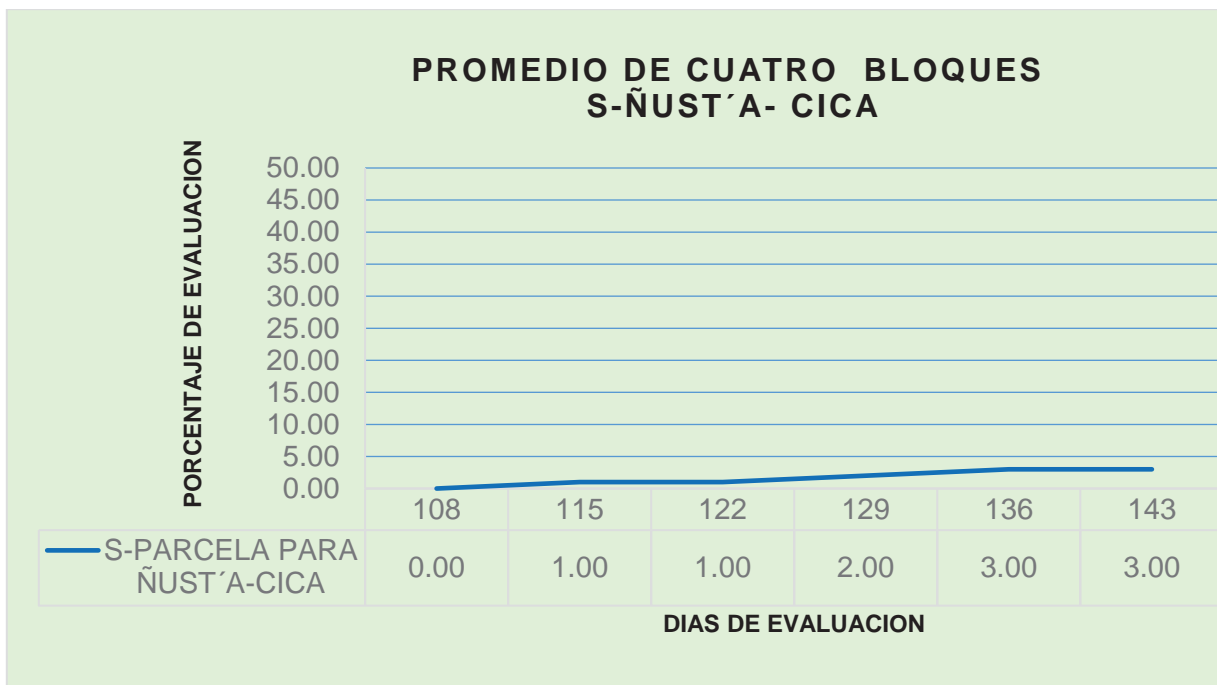
*Evaluación de daño para S-ÑUST'A-CICA (Phytophthora infestans Mont. de Bary) de la 1ra a 6ta. Evaluacion.ver. ANEXO 09: Tabla (85,86,87 y 88).*

PARCELA DE MUESTREO PARA ÑUST'A-CICA	EVALUACIONES QUE SE REALIZO EN PLENA FLORACION (%)							AUDPC	AUDP %
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.			
DIAS DE EV.	108	115	122	129	136	143			
S-PARCELA-1	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	70.00	0.02	
S-PARCELA-2	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	59.50	0.02	
S-PARCELA-3	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00	59.50	0.02	
S-PARCELA-4	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	3.00	45.50	0.01	
S-PARCELA PARA ÑUST'A-CICA	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	59.50	0.02	

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 32

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo S-ÑUST'A-CICA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 40

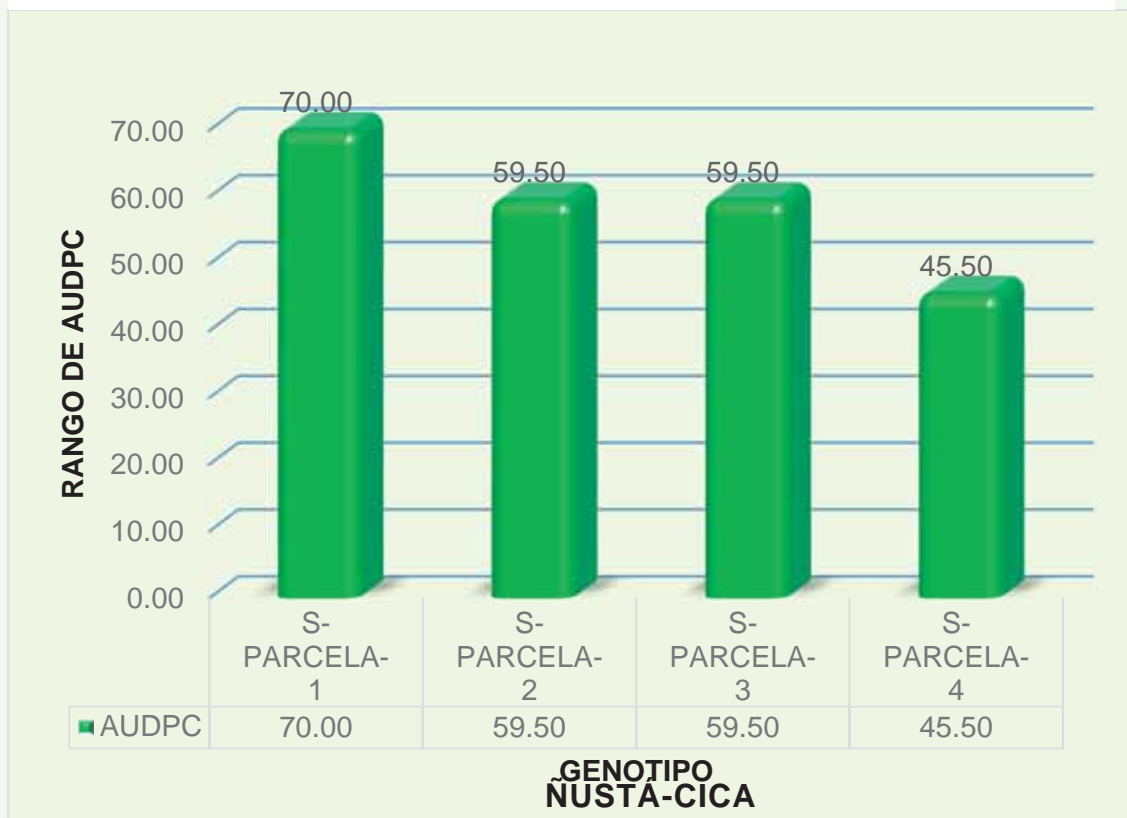
Evaluación de AUDPC para el genotipo S-ÑUST'A-CICA del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancho de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO ÑUST'A-CICA	AUDPC
S-PARCELA-1	70.00
S-PARCELA-2	59.50
S-PARCELA-3	59.50
S-PARCELA-4	45.50

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 33

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary) para el genotipo S-ÑUST'A-CICA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 41

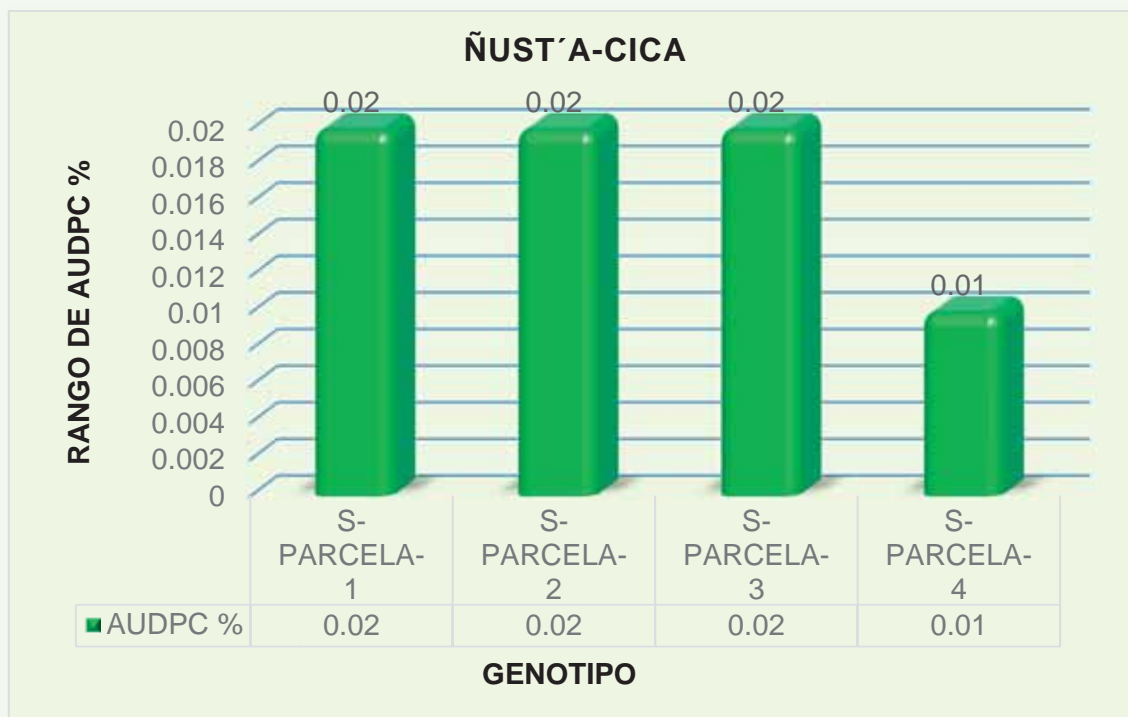
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo S-ÑUST'A-CICA del porcentaje de daño del tizón tardío o rancho de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO ÑUST'A-CICA	AUDPC %
S-PARCELA-1	0.02
S-PARCELA-2	0.02
S-PARCELA-3	0.02
S-PARCELA-4	0.01

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 34

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo S-ÑUST'A-CICA.



Fuente; Elaboración propia

#### 6.4.3. Resultados de daño de ranca en semillero de MORADA-CICA (S-MORADA-CICA).

Este genotipo muestra también una respuesta muy similar al del campo experimental, verificándose que el inicio de infección en campo es la misma.

En la tabla 42, se observa la presencia de ranca a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 5.00%, y mediante la metodología de AUDPC entre las parcelas de muestreo varió entre 45.50 hasta 73.50, con un promedio de daño para este genotipo del 63.00 de área afectada debajo de la curva.

Tabla 42

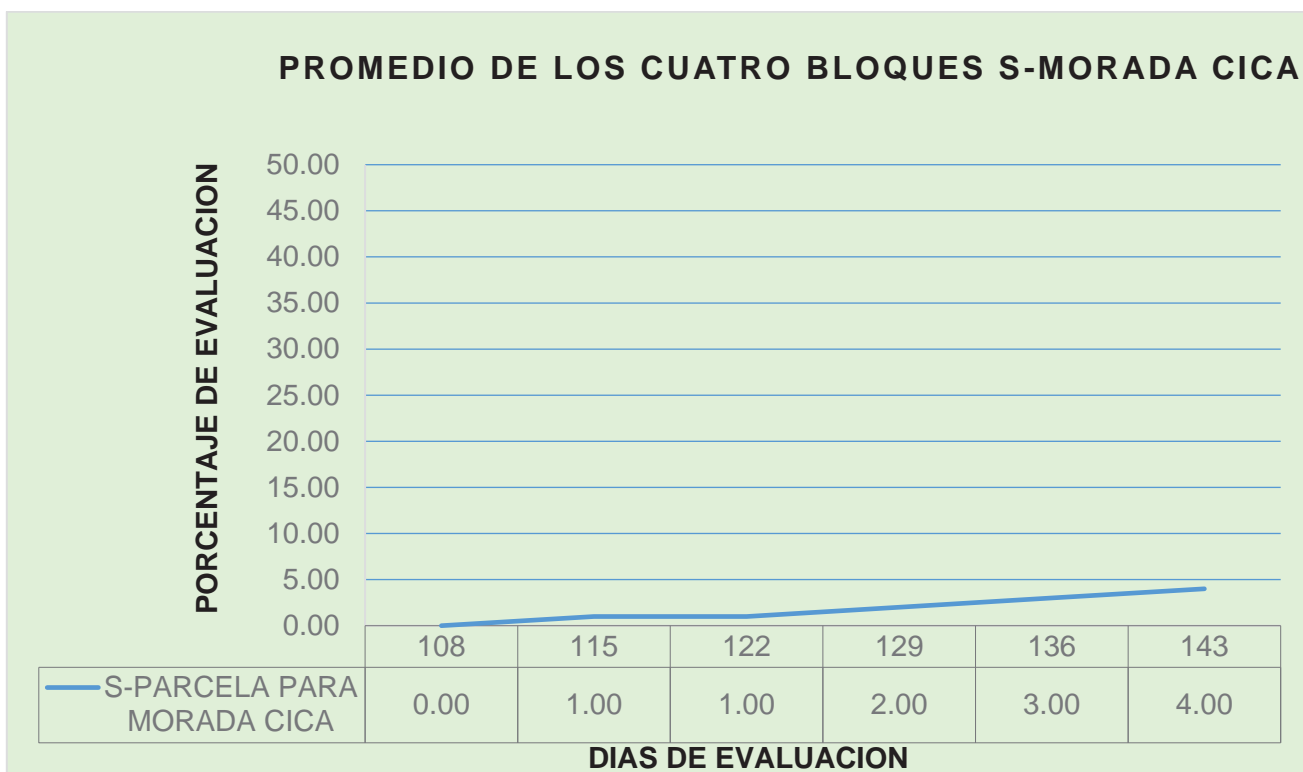
Evaluación de daño para S-MORADA CICA (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) de la 1ra a 6ta. Evaluación. Ver. ANEXO 10 Tabla. (89,90,91 y 92).

PARCELA DE MUESTREO PARA MORADA-CICA	EVALUACIONES QUE SE REALIZO EN PLENA FLORACION (%)							
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	AUDPC	AUDPC %
DIAS DE EV.	108	115	122	129	136	143		
S-PARCELA-1	0.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	73.50	0.02
S-PARCELA-2	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	45.50	0.01
S-PARCELA-3	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	45.50	0.01
S-PARCELA-4	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	3.00	52.50	0.02
S-PARCELA MORADA CICA	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	63.00	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 35

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo S-MORADA CICA.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 43

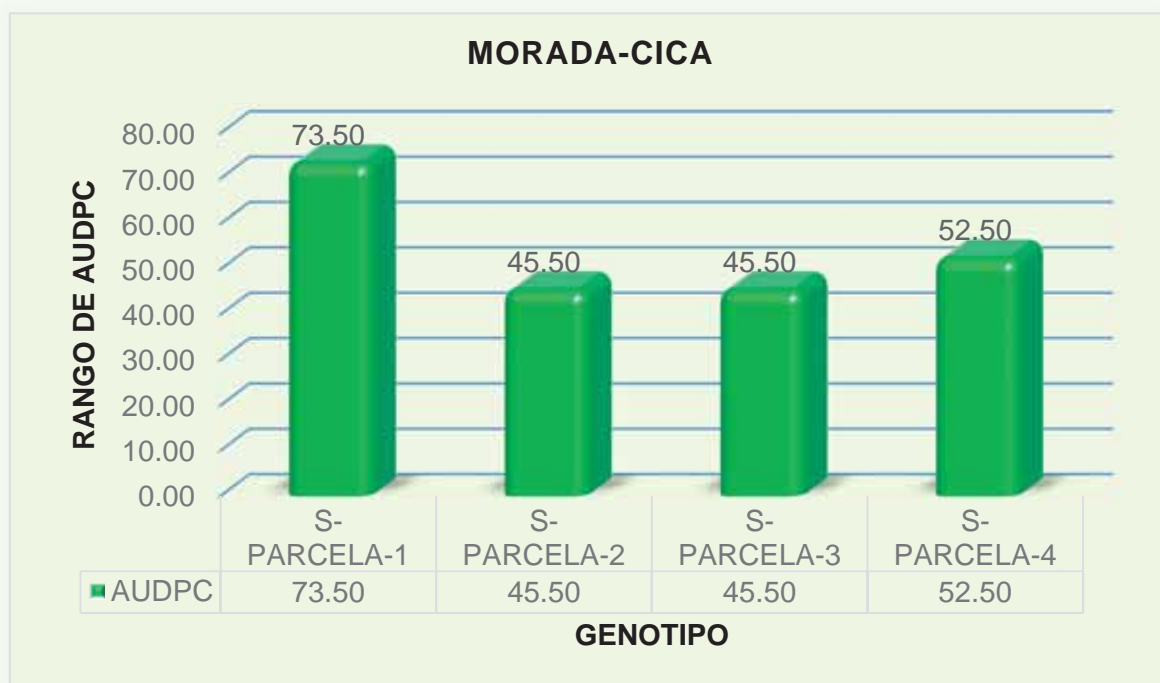
Evaluación de AUDPC para el genotipo S-MORADA CICA del porcentaje del daño del Tizón Tardío o racha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO MORADA-CICA	AUDPC
S-PARCELA-1	73.50
S-PARCELA-2	45.50
S-PARCELA-3	45.50
S-PARCELA-4	52.50

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 36

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Para el genotipo S-MORADA CICA.



Fuente; Elaboración propia



Tabla 44

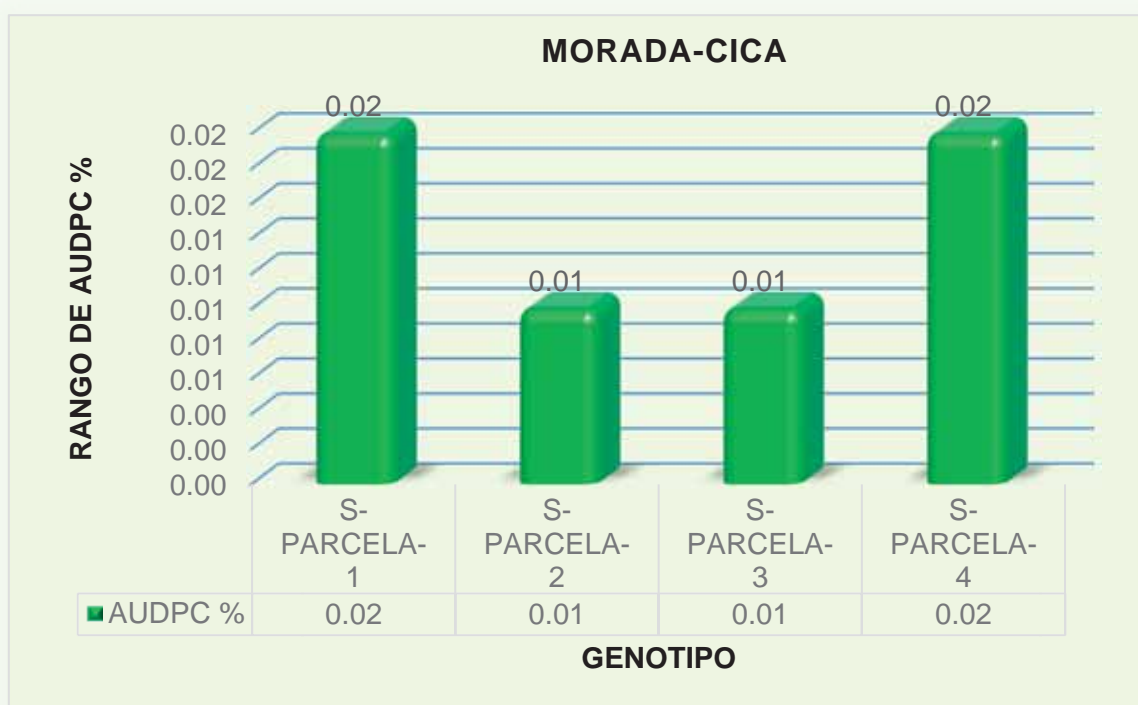
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo S-MORADA CICA del porcentaje de daño del tizón tardío o racha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO MORADA-CICA	AUDPC %
S-PARCELA-1	0.02
S-PARCELA-2	0.01
S-PARCELA-3	0.01
S-PARCELA-4	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 37

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo S-MORADA CICA.



Fuente; Elaboración propia

#### 6.4.4. Resultados de daño de ranca en semillero de KI-Mdo-2A (S-KI-Mdo-2A)

Este clon en proceso de evaluación muestra también de manera persistente su alta capacidad de resistencia al daño de la ranca. Los resultados obtenidos en semilleros son similares a las del experimento. En la tabla 45, se observa la presencia de ranca a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 7.00%, y mediante la metodología de AUDPC entre las parcelas de muestreo varió entre 63.00 hasta 136.50, con un promedio de daño para este genotipo del 105.00 de área afectada debajo de la curva.

Tabla 45

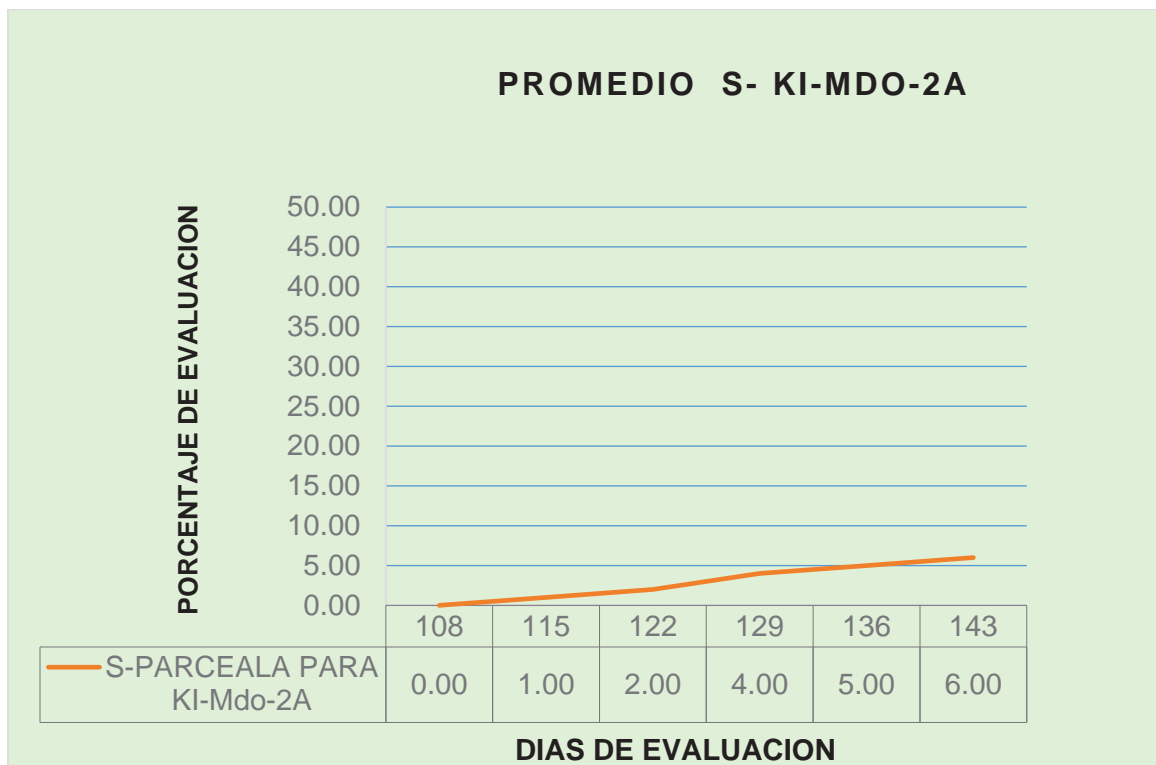
Evaluación de daño para S-KI-Mdo-2A (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) de la 1ra a 6ta. Evaluación. Ver. ANEXO 11 Tabla (93,94,95 y 96).

PARCELAS DE MUESTREO KI-Mdo-2A	EVALUACIONES QUE SE REALIZO EN PLENA FLORACION (%)							AUDPC	AUDPC %
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.			
DIAS DE EV.	108	115	122	129	136	143			
S-PARCELA-1	0.00	1.00	3.00	5.00	7.00	7.00	136.50	0.04	
S-PARCELA-2	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	119.00	0.03	
S-PARCELA-3	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	63.00	0.02	
S-PARCELA-4	0.00	0.00	1.00	3.00	5.00	6.00	84.00	0.02	
S-PARCEALA KI-Mdo-2A	0.00	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00	105.00	0.03	

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 38

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo S-KI-Mdo-2A.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 46

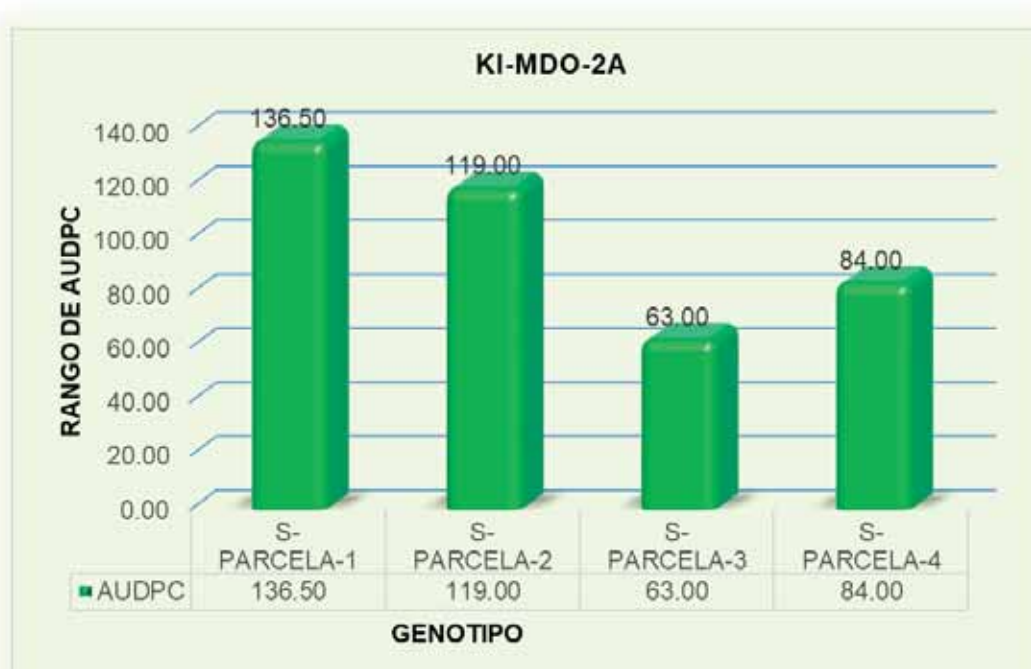
Evaluación de AUDPC para el genotipo S-KI-Mdo-2A del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELAS DE MUESTREO PARA KI-MDO-2A	AUDPC
S-PARCELA-1	136.50
S-PARCELA-2	119.00
S-PARCELA-3	63.00
S-PARCELA-4	84.00

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 39

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). para el genotipo S-KI-Mdo-2A.



Fuente; Elaboración propia

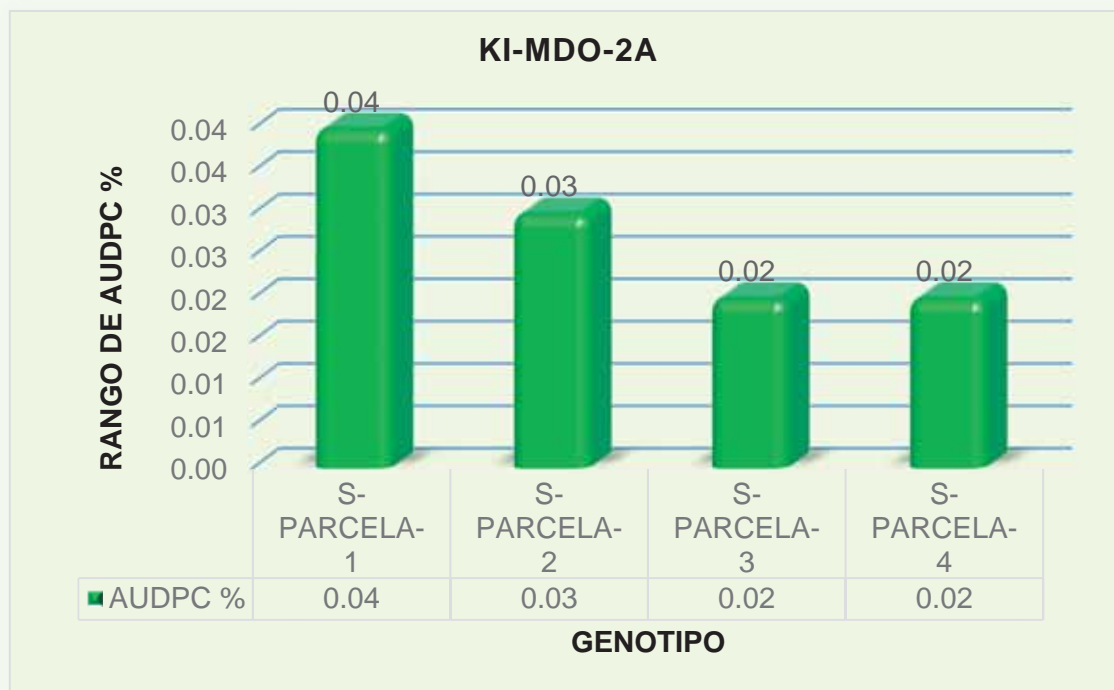
Tabla 47

Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo S-KI-Mdo-2A del porcentaje de daño del tizón tardío o rancho de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELAS DE MUESTREO PARA CICAYRA	AUDPC %
S-PARCELA-1	0.04
S-PARCELA-2	0.03
S-PARCELA-3	0.02
S-PARCELA-4	0.02

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 40  
 Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo S-KI-Mdo-2A



Fuente; Elaboración propia

#### 6.4.5. Resultados de daño de rancha en semillero de KIII-18B (S- KIII-18B)

Este clon muestra mayor susceptibilidad a la rancha, las parcelas de semilleros presentan valores altos de daño muy superiores a los del campo experimental. En la tabla 48, se observa la presencia de rancha a partir de los 108 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 26.00% y mediante la metodología de AUDPC entre las parcelas de muestreo varió entre 546.00 hasta 679.00, con un promedio de daño para este genotipo del 605.50 de área afectada debajo de la curva.

Tabla 48

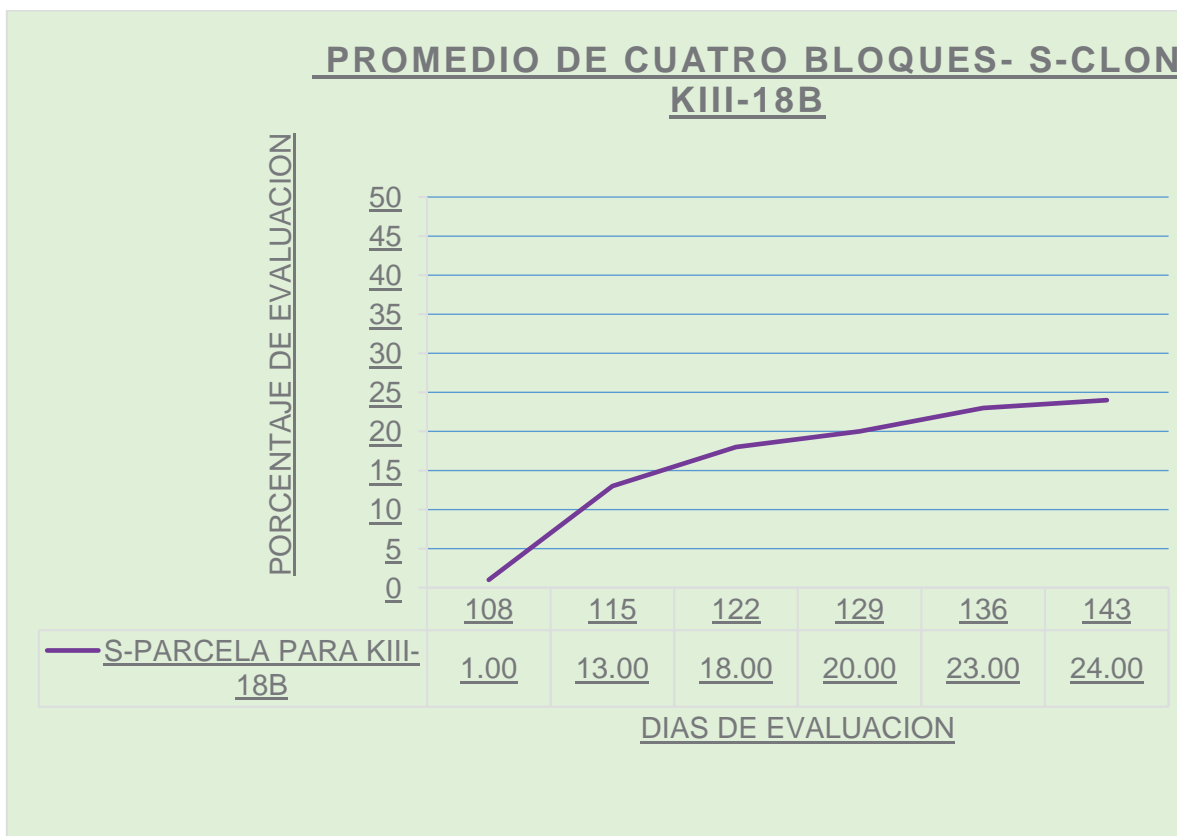
Evaluación de daño para S-KIII-18B (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary) de la 1ra a 6ta. Evaluación. Ver ANEXO 12. Tabla (97,98,99 y 100).

PARCELA DE MUESTREO PARA KIII-18B	EVALUACIONES QUE SE REALIZO EN PLENA FLORACION (%)							
	1ra Ev.	2da Ev.	3ra Ev.	4ta Ev.	5ta Ev.	6ta Ev.	AUDPC	AUDPC %
DIAS DE EV.	108	115	122	129	136	143		
S-PARCELA-1	0.00	17.00	20.00	22.00	25.00	26.00	679.00	0.19
S-PARCELA-2	1.00	11.00	17.00	18.00	20.00	23.00	546.00	0.21
S-PARCELA-3	1.00	13.00	16.00	18.00	23.00	23.00	574.00	0.26
S-PARCELA-4	1.00	10.00	18.00	21.00	22.00	23.00	581.00	0.26
S-PARCELA PARA KIII-18B	1.00	13.00	18.00	20.00	23.00	24.00	605.50	0.28

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 41

Curva del progreso de la enfermedad para el Genotipo S-KIII-18B.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 49

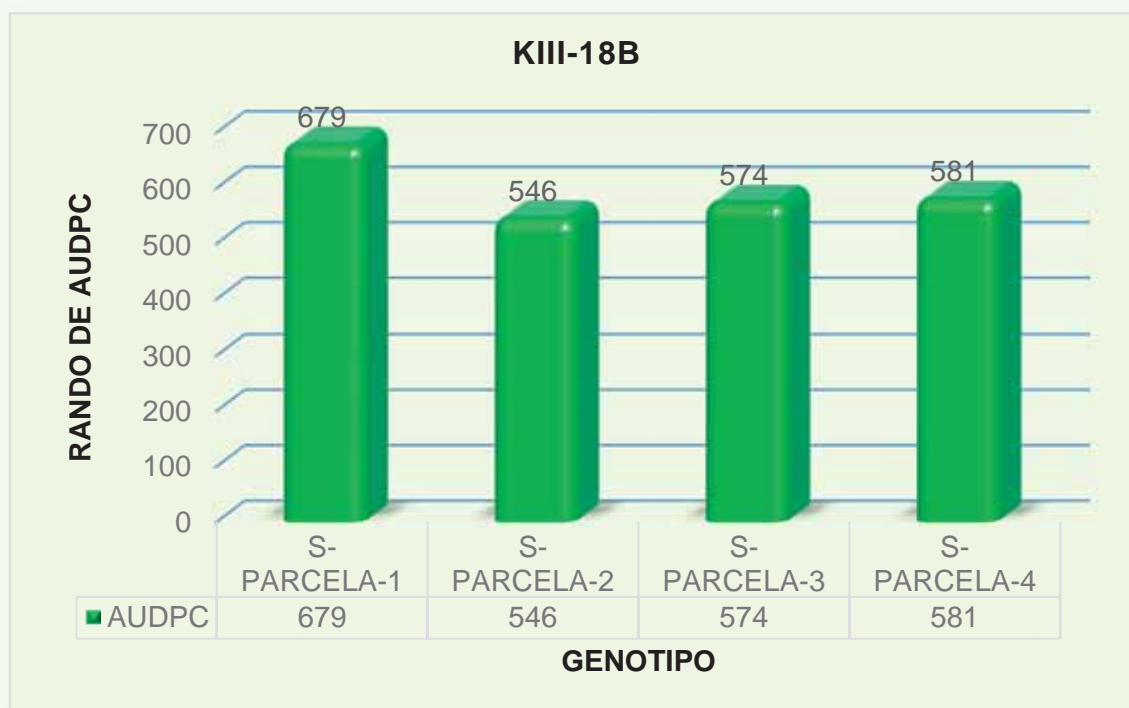
Evaluación de AUDPC para el genotipo S-KIII-18B del porcentaje del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO PARA KIII-18B	AUDPC
S-PARCELA-1	679
S-PARCELA-2	546
S-PARCELA-3	574
S-PARCELA-4	581

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 42

Porcentaje de área afectada papa (*Phytophthora infestans* Mont de Bary). Para el genotipo S-KIII-18B.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 50

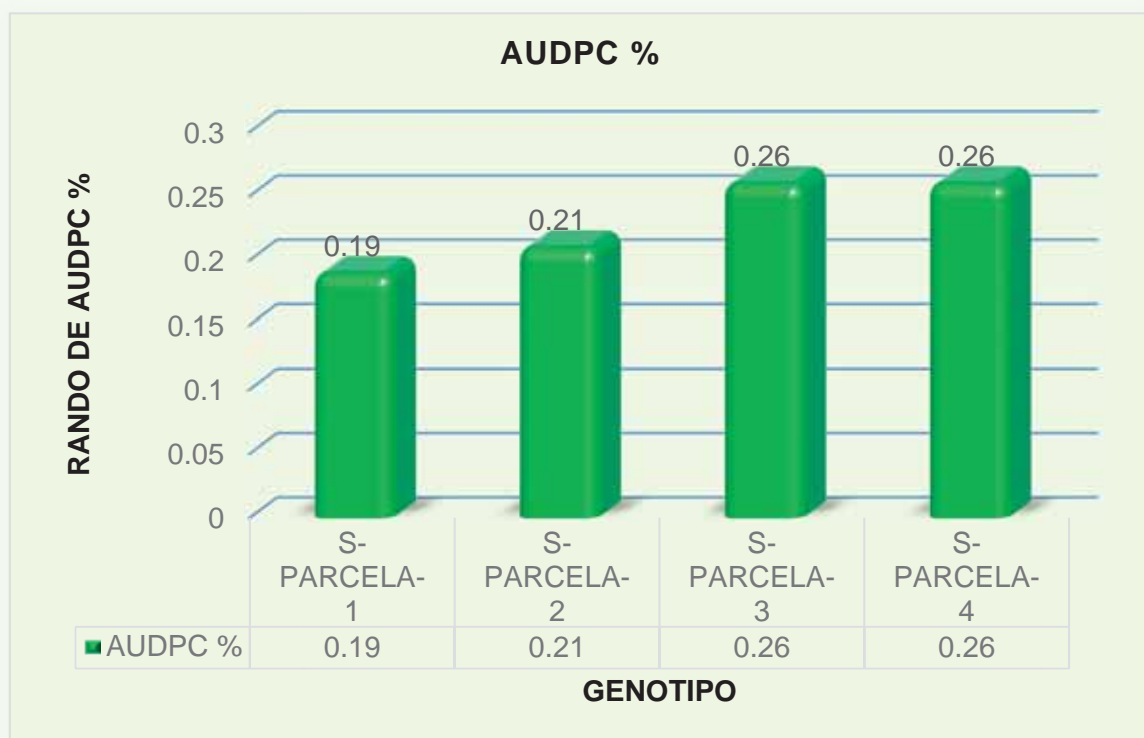
Evaluación de AUDPC relativo para el genotipo S-KIII-18B del porcentaje de daño del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELA DE MUESTREO PARA KIII-18B	AUDPC %
S-PARCELA-1	0.19
S-PARCELA-2	0.21
S-PARCELA-3	0.26
S-PARCELA-4	0.26

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 43

Porcentaje de área afectado (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary), para el genotipo S-KIII-18B.



Fuente; Elaboración propia



## 6.5. RESUMEN COMPARATIVO DE LAS EVALUACIONES DE DAÑO FOLIAR DE RANCHA EN LOS SEMILLEROS.

Los resultados del resumen constituyen los promedios de evaluación de cada genotipo en las parcelas de muestreo, cuyos resultados se presentan en el cuadro 51. A partir de esta información se puede concluir que los porcentajes de infección de área bajo la curva son muy similares a los obtenidos en el campo experimental, a excepción del Clon KIII-18B, que presenta mayor daño de rancho.

*Tabla 51*

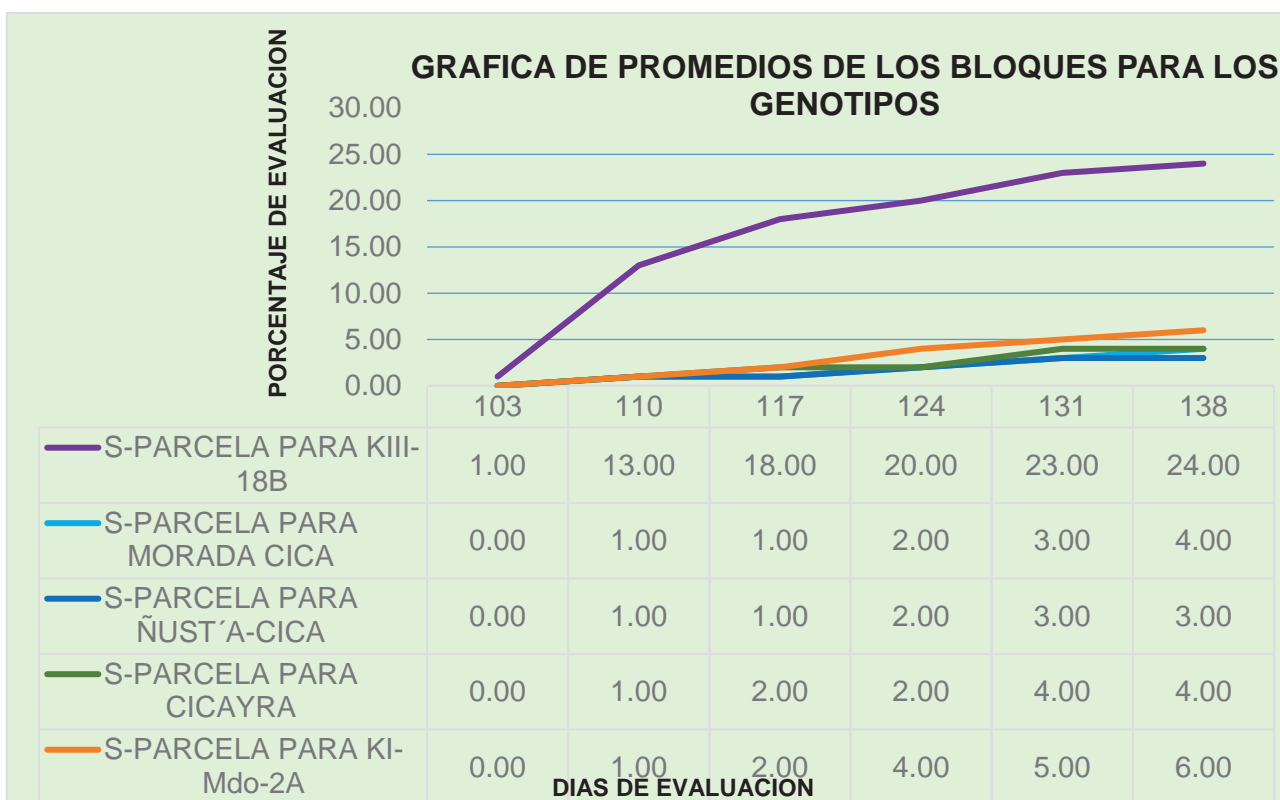
*Resumen de daño de los seis genotipos del campo del semillero de la enfermedad *Phytophthora infestans* de la papa (% de área foliar).*

PARCELAS POR MUESTREO	DIAS DESPUES DE PLANTAR O INOCULAR						AUDPC	AUDPC %
	1ra. EV	2da. EV.	3ra. EV	4ta. EV	5ta. EV	6ta. EV.		
DIAS DE EV.	103	110	117	124	131	138		
S-PARCELA PARA KIII-18B	1.00	13.00	18.00	20.00	23.00	24.00	605.50	0.28
S-PARCELA PARA MORADA CICA	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00	63.00	0.02
S-PARCELA PARA ÑUST'A-CICA	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	59.50	0.02
S-PARCELA PARA CICAYRA	0.00	1.00	2.00	2.00	4.00	4.00	77.00	0.02
S-PARCELA PARA KI-Mdo-2A	0.00	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00	105.00	0.03

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 44

La curva del progreso de la enfermedad con los seis genotipos de papa, de las evaluaciones del área foliar enferma y el tiempo de evaluación.



Fuente; Elaboración propia

Tabla 52

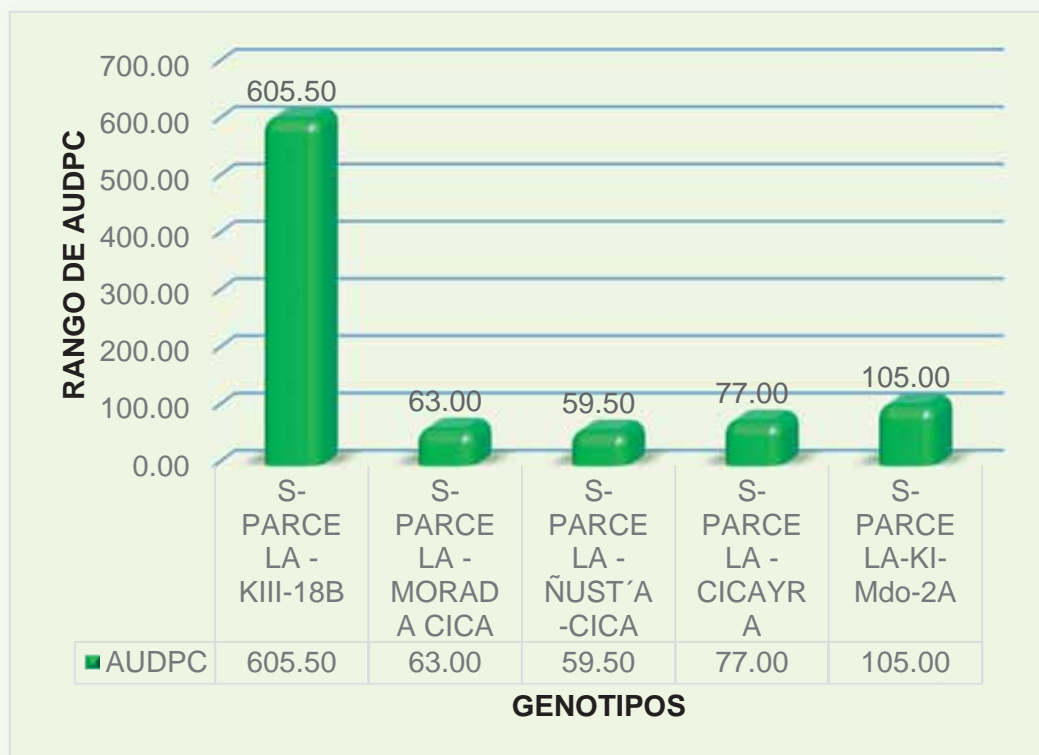
Evaluación (AUDPC) de promedio de porcentaje de daño en el área foliar afectada (%) del tizón tardío o rancho de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELAS POR MUESTREO	AUDPC
S-PARCELA - KIII-18B	605.50
S-PARCELA -MORADA CICA	63.00
S-PARCELA - ÑUST'A-CICA	59.50
S-PARCELA - CICAYRA	77.00
S-PARCELA-KI-Mdo-2A	105.00

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 45

Porcentaje de área afectada de los promedios de Bloques (AUDPC), para los seis genotipos de papa del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).



Fuente; Elaboración propia

Tabla 53

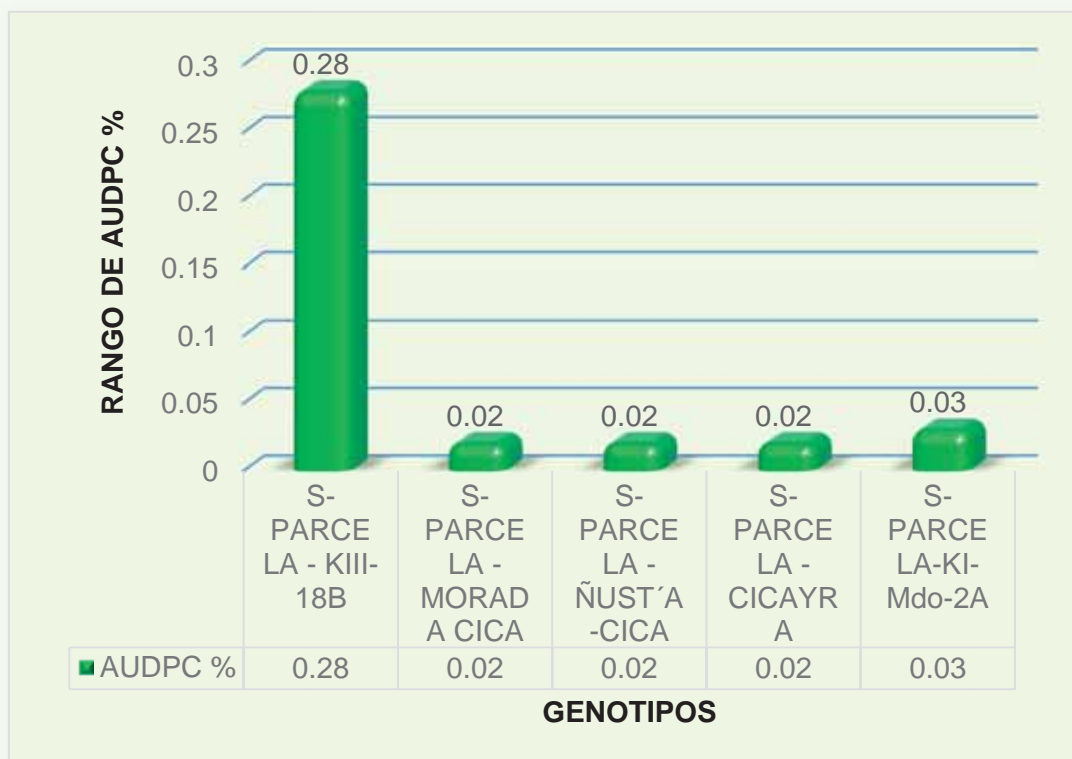
Evaluación (AUDPC) relativo de promedio de los Bloques del daño en el área foliar afectada (%) del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).

PARCELAS POR MUESTREO	AUDPC %
S-PARCELA - KIII-18B	0.28
S-PARCELA -MORADA CICA	0.02
S-PARCELA - ÑUST'A-CICA	0.02
S-PARCELA - CICAYRA	0.02
S-PARCELA-KI-Mdo-2A	0.03

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 46

Porcentaje de área afectada de los promedios de Bloques (AUDPC) relativo, para los seis genotipos de papa del daño del Tizón Tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary).



Fuente; Elaboración propia

## 6.6. RESULTADO DEL DAÑO DE TUBERCULOS POR PARCELA DEL CAMPO DEL SEMILLERO.

Considerando lo expuesto en 6.3. Sobre el daño de rancha en tubérculos en el experimento, se reitera que el proceso de infección de *Phytophthora* se da desde la parte foliar a través de los tallos hasta los tubérculos, en este caso los daños en la parte foliar son mínimos, no habiendo afectado la enfermedad a nivel de tallo, entonces todo el daño de tubérculos en los semilleros es por infección del patógeno en el suelo.

La evaluación de daño de tubérculos en el semillero se realizó siguiendo la misma metodología que para evaluación de tubérculos en el experimento. Sobre los tubérculos cosechados de 15 plantas por parcela se estableció el porcentaje de tubérculos dañados. Estos resultados por parcela y repeticiones se presentan en el cuadro 54, que muestra de manera amplia las evaluaciones realizadas.

Para la presente discusión se considera el porcentaje total de daño en las cuatro parcelas que fluctúa en los cinco genotipos entre 1.00% para los genotipos MORADA-CICA y CICAYRA, hasta el 17% de daño en el clon KI-Mdo-2A, como se observa en la tabla 54.

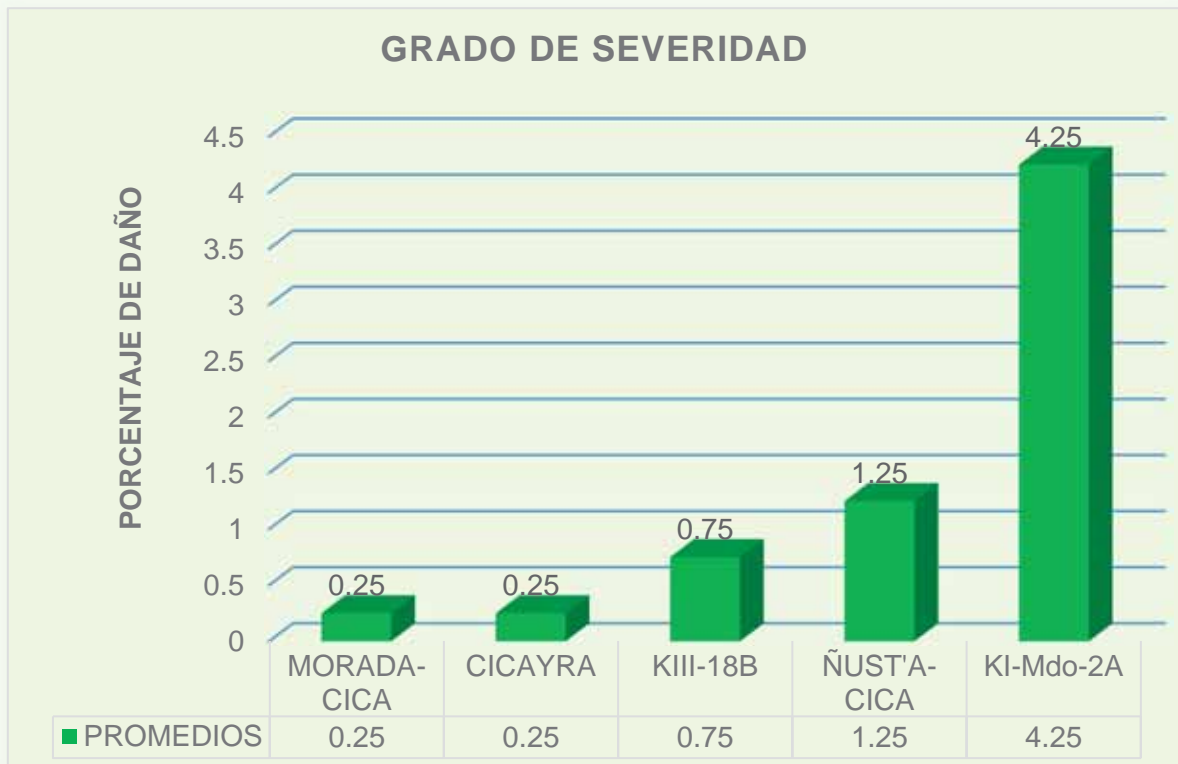
*Tabla 54*

*Resumen de daño de *Phytophthora infestans* Mont de Bary (% de tubérculo). Ver ANEXO: 16 TABLA(107,108,109Y110).*

PARCELAS	ÑUST'A-CICA	MORADA CICA	CYKAYR A	KI-Mdo-2A	KIII-18B	TOTAL
BLOQUE-I	0.00	1.00	0.00	3.00	1.00	5.00
BLOQUE-II	1.00	0.00	1.00	4.00	1.00	7.00
BLOQUE-III	2.00	0.00	0.00	5.00	0.00	7.00
BLOQUE-IV	2.00	0.00	0.00	5.00	1.00	8.00
TOTAL	5.00	1.00	1.00	17.00	3.00	27.00
PROMEDIO	1.25	0.25	0.25	4.25	0.75	1.35

Fuente; Elaboración propia

Gráfico 47  
 Histograma de índice de daño de *Phytophthora infestans* Mont. De Bary.



Fuente; Elaboración propia

## VII. CONCLUSIONES

De conformidad a lo establecido en los objetivos se concluye lo siguiente:

### **1. Sobre la evaluación de daño de *Phytophthora infestans* Mont. De Bary con los resultados el diseño experimental para cada genotipo se concluye.**

En el genotipo CICAYRA los resultados de las once evaluaciones desde los 72 hasta los 142 días, mediante el AUDPC para esta variedad llega 59.50%. El rAUDPC apenas llega a 0.01 es decir al 1.00%. Estos resultados permiten calificar esta variedad como altamente resistente al daño de rancho.

En el genotipo ÑUST'A-CICA los resultados de las once evaluaciones desde los 72 hasta los 142 días, mediante el AUDPC para esta variedad llega 150.50%. El rAUDPC llega a 0.02 es decir al 2.00% de daño de rancho. Estos resultados permiten calificar esta variedad como altamente resistente al daño de rancho.

En el genotipo MORADA-CICA los resultados de las once evaluaciones desde los 72 hasta los 142 días, mediante el AUDPC para esta variedad llega 98.00%. El rAUDPC llega a 0.03 es decir al 3.00% de daño de rancho. También este genotipo alcanza el nivel de alta resistencia al daño de rancho.

Para la variedad regional CANCHAN- INIA utilizada como testigo los resultados de las once evaluaciones desde los 72 hasta los 142 días, mediante el AUDPC para esta variedad llega 252.00%. El rAUDPC llega a 0.04 es decir al 4.00% de daño de rancho. Esta variedad es reconocida por su resistencia a la rancho.

En el clon KI-Mdo-2A Los resultados de las once evaluaciones desde los 72 hasta los 142 días, mediante el AUDPC para esta variedad llega 227.50%. El rAUDPC llega a 0.05 es decir al 5.00% de daño de rancho. También este genotipo alcanza el nivel de resistencia al daño de rancho.

En el clon KIII-18B los resultados de las once evaluaciones desde los 72 hasta los 142 días, mediante el AUDPC para esta variedad llega 220.50%. El rAUDPC llega a 0.05 es decir al 5.00% de daño de ranca. También este genotipo alcanza el nivel de alta resistencia al daño de ranca.

Según los resultados del diseño experimental para el daño de ranca se concluye que los genotipos CICALYRA, MORADA-CICAL Y ÑUST'A-CICAL, son estadísticamente iguales en su resistencia a la ranca con un valor AUDPC de 0.89 a 2.14, y a su vez superiores a los otros genotipos. Estos valores se consideran como altamente resistentes. Un segundo grupo de igualdad en daño de ranca constituyen los genotipos, KII-18B, KI-Mdo-2A y CANCHAN-INIA cuyos valores de AUDPC son entre 3.25 a 3.60. Estos valores se consideran también como resistentes.

## **2. Para daño de los tubérculos se concluye:**

Según el experimento alcanzaron valores de daño muy bajos en todos los genotipos variando en promedio de 1.00 hasta 1.47% de tubérculos dañados. El análisis de variancia del DBCA, para porcentaje de número de tubérculos dañados indica que no existe diferencias estadísticas entre los seis genotipos.

## **3. Sobre la evaluación de daño de *Phytophthora infestans* Mont. de Bary con los resultados de los semilleros para cada genotipo se concluye.**

Para CICALYRA, se verifica la presencia de ranca a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 5.00%, y en términos de AUDPC alcanzo un promedio de daño de 77.00%. El rAUDPC alcanzó al 0.03 es decir el 3.00% de daño.



Para ÑUST'A-CICA se verifica la presencia de rancha a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 4.00%, y en términos de AUDPC alcanzo un promedio de daño de 59.50%. El rAUDPC alcanzó al 0.02 es decir el 2.00% de daño.

Para MORADA-CICA se verifica la presencia de rancha a partir de los 115 días después de siembra, el daño fluctúa en cada repetición entre 1.00% hasta 5.00%, y en términos de AUDPC alcanzo un promedio de daño de 63.00%. El rAUDPC alcanzó al 0.02 es decir el 2.00% de daño.

Para KI-Mdo-2A se verifica la presencia de rancha a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 7.00% y en términos de AUDPC alcanzo un promedio de daño de 105.00%. El rAUDPC alcanzó al 0.04 es decir el 4.00% de daño.

Para el clon KIII-18B se verifica la presencia de rancha a partir de los 115 días fluctuando en cada repetición entre 1.00% hasta 26.00% y en términos de AUDPC alcanzo un promedio de daño de 605.50%. El rAUDPC alcanzó al 0.28 es decir el 28.00% de daño. Este clon muestra a nivel de semillero un alto porcentaje de daño que estaría indicando susceptibilidad, por lo que se recomienda evaluaciones en diferentes ambientes.

Los porcentajes de número tubérculo dañado por rancha, para las evaluaciones en semilleros alcanzaron valores de daño muy variables y relativamente bajos en todos los genotipos. El porcentaje de daño más bajo corresponde a MORADA-CICA y CICYRA con 1.00% de daño, mientras que KII-18B alcanza 3.00%, ÑUST' A-CICA llega a 5.00% y finalmente KI-Mdo-2A presenta el daño más alto de 17.00%.

### **VIII. SUGERENCIAS**

Determinar el tipo de factor genético causante de la resistencia en las variedades y clones evaluados.

Realizar pruebas de resistencia en invernadero y laboratorio de manera específica con las diferentes razas de *Phytophthora*.

Comprobar la heredabilidad de resistencia en diferentes cruzamientos.

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. **ABAD, G. J. (1983).** *Phytophthora infestans* en la zona Central del Perú: Razas, Patotipos, especialización fisiológica, tipos de compatibilidad. Programa Académico de Graduados Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima Perú. Mimeografiado.
2. **CASTAÑEDA PRADA, José Francisco (2000).** Evaluación de noventa y dos genotipos de papa rusas a *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary en Amparaes. Tesis Ing. Agrónomo UNSAAC- Cusco-Perú.
3. **CALDERONI V.A (1978).** "Enfermedades de la papa y su control". Primera Edición Edit. hemisferio sur Pateur 743-1028 Buenos Aires-Argentina.
4. **COSIO C.P.,CATALAN B.W. (2015).** "Expediente técnico de la variedad de papa",proyecto de Investigacion Canon:Conservacion ex -situ de Germoplasma de Tarwi,Maiz,Papas nativas y liberación de variedades para la Agricultura Regional.
5. **CRONQUIST T, A. (1992).** An intergrated system of classification of flowering plans, Colombia:university.Press.Copyright 1992 usado con permiso de la.
6. **CROSIER, W. (1934).** Studen in the biology of *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary.New York.Cornell.
7. **CHRISTIANSEN, G.(1967).** Introduccion a la Botanica.Editorial Continental S. A de C.V. México-Segunda Edicion.
8. **CIP.1996.** "Principales Enfermedades, Nematodo e insectos de la papa".

9. **CIP. (2000).** “Descripción de la enfermedad de (*Phytophthora infestans*)”  
Centro Internacional de la papa.
10. **EGUSQUIZA, R. (2000).** “Resúmenes Selectas para el mejoramiento de la papa et al”. Departamento de Fitotecnia-Programa de Papa UNA-LM Lima-Perú.
11. **EGUZQUIZA Roland, APAZA Walter (2003).** La rancha de la papa *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary en el Perú Perfil del País. Boletín, [www.cipotato.org/GIL B/index.htm](http://www.cipotato.org/GIL B/index.htm).
12. **ERWIN, D.C.and Ribeiro O.k. (1996).** *Phytophthora* Diseases Worldwide. Minnesota. The American Phytopathological Society. 562.pp
13. **FORBEZ, G.; PEREZ, W.; ANDRADE PIEDRA, J. (2014).** Procedimiento para Evaluacion Estandar y manejo de datos de Clones Avanzados de papa. Modulo 12. Evaluacion de resistencia en genotipos de papa a *Phytophthora infestans* bajo condiciones de campo. Guía para colaboradores internacionales. Lima (Perú). Centro Internacional de la papa (CIP).
14. **GONZALES, L. (1981).** “Introduccion a la fitopatología”. Primera edición. San José Costa Rica.Cap.12.
15. **HEMPLING, J.W. (1987).** “El tizon Tardío de la papa *Phytophthora infestans*. Boletín de información técnica N°4 CIP.Lima, Peru.
16. **HOOKER, W.J. (1980).** “Compendio de enfermedades de la papa”. Versión española. Ames de Icochea.Pacific Press S.A. Lima, Peru.
17. **HUAMAN, Z. (2007).** “Tesis: Respuestas de Plantas Procedentes de Brotes Enraizados de Papa Variedad CICA a Diferentes Dosis.

18. **HUISA B, R.(2013).**Comparativo de Rendimiento de Cinco Clones de Papa y un Testigo (andigena x andigena) en Tres Localidades de la Comunidad de Huancco Pilpinto-Lamay-Calca.
19. **JORGE ROJAS, Bernardo (1990).** Evaluacion de 2080 accesiones nativas de papa a *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary en condiciones de campo. Tesis Ing. Agrónomo UNSAAC-CUSCO-Perú.
20. **KAMOUN, S. (2002).** Basic Biology: Information of Mechanisms that make *Phytophthora infestans* a Pathogrn. In: GILB'02 CONFERENCE Late blight: Managing The Global Threat.abstracts.11-13 July, Hamburg,Germany.
21. **MONTALVO, A. (1984).** "Cultivo y Mejoramiento de la Papa". Instituto interamericano para la Agricultura.San Jose, Costa Rica.
22. **MOSCOSO A,D.(2004).** Selecccion de Hibridos de Papa por Rendimiento de Tuberculo,Materia Seca y Calidad Culinaria Bajo Condiciones del Centro Agronomico de Kayra.
23. **NAVIA,O;GANDARILLAS,A;FERNANDEZ-NORTHCOTE,**en (2001).Estrategias de integración de resistencia y control quimico del tizon de la papa(*Phytophthora infestans*):Validacion con Instituciones.Revista latinoamericana de la Papa 12:152-168.
24. **PEREZ, W. y FORBES, G. (2008).** "Manual técnico: El tizon tardío de la papa". Impreso por Comercial Grafica Sucre. Centro Internacional de la Papa.
25. **SAIRE MERCADO, HENRY WILSON (2001).** Evaluación económica del control químico de *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary en la Variedad

de papa San Antonio abad en la Localidad Amparaes-Calca-Cusco. Tesis Ig. Agrónomo UNSAAC-Cusco-Perú.

26. **SMART, C.D; SANDROCK, R.W.; AND FRY, R. (2000).** Molecular Techniques and Mystery of the Potato Late Blight Pathogen. Plant-Microbe Interactions. Vol 5. Edited by Gary Stacey and Noel Keen. 336p. APS (American Phytopathology Society) Press. St. Paul Mn. United States of America, p.21-41.
27. **VARGAS, C. (1933).** Herborización de las colecciones de papas nativas localidad de Paucartambo-Cusco.
28. **VAVILOV, N. (1951).** "El origen de las Plantas Cultivadas".
29. **VIDAL FLORES, ALONSO (1998).** Fitopatología Especial, Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNSAAC-Cusco-Peru.

# **ANEXOS**

PANEL DE FOTOGRAFIAS

**ANEXO 1: FENOLOGIA DE LOS GENOTIPOS DE PAPA***Tabla 55**Fenología de fenotipos de papa, después de la siembra.*

<b>FENOLOGIA DE LOS GENOTIPOS DE PAPA (DIAS DESDE LA SIEMBRA)</b>						
<b>FASES FENOLOGICA S</b>	<b>CICAYRA</b>	<b>ÑUST'A-CICA</b>	<b>MORADA-CICA</b>	<b>CANCHAN-INIA</b>	<b>KI-Mdo-2A</b>	<b>KIII-18B</b>
<b>EMERGENCIA</b>	32	30	29	35	29	25
<b>FASE VEGETATIVA</b>	94	97	95	105	92	84
<b>FLORACION</b>	108	103	105	115	104	98
<b>SENESCENCIA</b>	132	135	122	130	134	125
<b>MADUREZ COMPLETA</b>	145	145	142	155	145	135

Fuente; Elaboración propia



**ANEXO 2:** Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo experimental

Tabla 56

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad CICA YRA en el BLOQUE.

CICAY RA-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)											
		1ra Ev. 72	2da Ev. 79	3ra Ev. 86	4ta Ev. 93	5ta Ev. 100	6ta Ev. 107	7ma Ev. 114	8va Ev. 121	9na Ev. 128	10ma Ev. 135	11va Ev. 142	
1	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	163	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	2.45	5.52	5.52	5.52
3	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	3.72	4.32	4.35	4.35
5	150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	2.00	3.33	3.33	3.33
6	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	2.61	3.92	3.92	3.92
7	142	0.00	0.00	0.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
8	132	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	1.51	1.51	1.51	5.30	5.30	5.30	5.30
9	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	1.97	1.97	1.97	1.97
10	162	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	2.47	2.47	2.47	2.47
11	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	3.03	3.03	3.03	3.03
12	136	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	2.21	2.21	2.21
13	108	0.00	0.00	0.00	0.93	0.93	1.85	1.85	5.56	5.55	5.55	5.55	5.55
14	101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06	4.08	4.08	4.08
17	89	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	1.12	1.12	3.37	6.74	6.74	6.74	6.74
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	8.00	8.00	8.00
19	106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.77	3.77	3.77	3.77
20	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>PROMEDIO</b>		0.00	0.00	0.00	0.08	0.21	0.26	0.55	2.31	3.05	3.05	3.05	3.05

Fuente; Elaboración propia

Tabla 57

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad CICA YRA en el BLOQUE II.

CICA YRA-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.58	0.85	3.48	4.07	4.66
2	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	1.10	1.10	2.20	2.75	3.30
3	189	0.00	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	1.06	1.06	1.06
4	192	0.00	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
5	195	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	2.05	3.08	3.08	3.08
6	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	2.20	3.85	4.40	4.95
7	162	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	2.47	3.09	3.09
8	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	2.46	4.95	4.95	4.95
10	143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.76	0.76	3.03	3.03	3.03
12	141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
13	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79	1.79	5.55	5.55	5.55
14	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72	3.67	5.61	9.70	9.70	9.70
15	201	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	1.50	1.52	1.53	1.53
16	89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	1.14	2.30	2.30	2.30	2.30
17	92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	1.10	2.22	3.37	3.37	3.37
18	111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
PROMEDIO		0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.51	0.85	1.30	2.43	2.55	2.63

Fuente; Elaboración propia

Tabla 58

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad CICA YRA en el BLOQUE III.

CICAY RA-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65
2	191	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	1.05	1.05
3	190	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	201	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	5.46	8.74
6	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	1.74	1.74
7	173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
8	151	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	2.27	2.27	2.27
10	159	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	1.89	1.89
11	143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	151	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
13	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.09	6.09	6.09
15	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	1.52	1.52	1.52
16	98	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	1.03	1.03	2.04	2.04	2.04	2.04
17	94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.68	2.68	2.68	2.68
19	109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	3.28	3.28	3.28
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.14	0.53	1.38	1.55	1.71

Fuente; Elaboración propia

Tabla 59

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad CICA YRA en el BLOQUE IV.

CICA YR A-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	2.60	2.60	2.60
2	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	7.69	7.69	7.69
4	193	0.00	0.00	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
5	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	13.95	13.95	13.95
6	162	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	1.85	1.85	1.85
7	173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	1.73	1.73	1.73
8	143	0.00	0.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	1.70	1.70
9	131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	162	0.00	0.00	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	1.85	2.47	2.47	2.47
11	139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	4.32	4.32	4.32
12	161	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	2.48	4.35	4.35	4.35
13	110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	109	0.00	0.00	0.93	0.93	1.83	1.83	1.83	1.83	4.59	4.59	4.59
15	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	1.05	4.17	4.17	4.17
17	93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
18	110	0.00	0.00	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
19	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.00	0.22	0.22	0.26	0.26	0.37	1.10	2.55	2.60	2.60

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 3** Evaluación de Daño de *Phytophthora infestans*. En el campo experimental

Tabla 60

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad ÑUST'A-CICA en el BLOQUE.

ÑUSTA CICA-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	12.50	14.58	14.58	25.00	25.00
3	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.42	5.98	5.98	6.83	8.55	8.55
4	53	0.00	0.00	0.00	1.89	1.89	1.89	3.77	11.32	22.64	22.64	22.64
5	136	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	2.21	5.15	13.33	11.76	14.71
6	102	0.00	0.00	0.98	0.98	0.98	1.96	4.90	7.84	10.78	13.73	13.73
7	138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	2.90	5.80	8.70	8.70
8	136	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.74	1.47	6.62	8.09	8.09	8.09
9	126	0.00	0.00	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	3.17	11.11	12.70	12.70
10	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	12.80	12.80	12.80
11	216	0.00	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	2.76	4.63	4.63	4.63
12	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	2.50	5.26	8.33	8.33	8.33
13	141	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42	2.84	2.84	9.93	10.64	10.64
14	190	0.00	0.53	0.53	0.53	1.05	2.10	3.68	7.37	10.00	11.57	11.57
15	116	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47	1.47	1.47	10.29	10.29	10.29
17	83	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20	2.41	7.23	12.04	12.04	12.04
18	82	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	2.44	3.66	8.54	8.54	14.63	14.63
19	149	0.00	0.00	0.67	0.67	0.67	2.68	2.68	6.71	10.74	13.42	13.42
20	108	0.00	0.00	0.00	0.92	0.92	0.92	2.77	3.70	5.55	11.11	13.88
PROMEDIO		0.00	0.05	0.17	0.31	0.57	1.51	2.74	5.33	9.30	11.03	11.32

Fuente; Elaboración propia

Tabla 61

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad ÑUSTA-CICA en el BLOQUE II.

ÑUSTA CICA-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57	1.75	1.75	1.75
2	56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	3.57	3.57	3.57
3	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	2.52	4.20	11.11	11.11
4	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	3.17	7.93	5.04	5.04
5	48	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08	2.08	2.08	8.33	8.33	10.41	10.41
6	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.88	0.88	3.54	5.30	6.19	6.19
7	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	2.81	2.81	2.81
8	140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.71	0.71	1.43	2.85	3.57	4.28
9	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.73	0.75	4.55	11.36	11.36	11.36
10	121	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	3.31	8.26	10.74	10.74
11	213	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	1.41
12	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.76	0.76	2.27	2.27	3.79
13	151	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.97	3.97	4.64
14	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	4.68	4.68
15	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	1.75	1.75	1.75	1.75	2.63
16	78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	1.28	5.13	6.41	6.41
17	94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	2.13	2.13	4.26	6.38	6.38
18	93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15	3.22	0.00	0.00	0.00
19	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	1.52	3.03	3.03	4.55	5.30
20	107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.48	0.91	2.40	4.04	4.92	5.17

Fuente; Elaboración propia

Tabla 62

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad ÑUSTA-CICA en el BLOQUE III.

ÑUSTA CICA-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	118	0.00	0.00	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
2	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68	11.76	11.76	11.76
4	64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	3.13	4.69	4.69
5	49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.16	8.16	8.16	8.16
6	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.63	2.63	2.63	2.63
7	149	0.00	0.00	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	6.71	6.71	10.07	10.07
8	138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.52	7.25	7.25
9	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	3.15	3.15	3.15	3.05
11	209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	142	0.00	0.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	2.11	2.11	2.11	2.11
13	148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	2.70	2.70	2.70
14	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	1.65	1.65	1.65
15	121	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.96	11.09	11.09	11.09
16	83	0.00	0.00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	3.61	4.64	9.64	9.64
17	101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.99	0.99	0.99
18	89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	6.74	6.74	6.74
19	140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	2.14	2.14	2.14
20	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.51	3.51	3.51	3.51
PROMEDIO		0.00	0.00	0.17	0.17	0.17	0.17	0.25	2.45	3.92	4.46	4.45

Fuente; Elaboración propia

Tabla 63

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad ÑUSTA-CICA en el BLOQUE IV.

ÑUSTA CICA-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	1.68	10.08	12.61	15.13
2	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	1.27	12.66	12.66	12.66
3	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.83	5.83	5.83
4	72	0.00	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	4.17	4.17	4.17	4.17
5	56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	7.14	7.14	7.14	7.14
6	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	2.56	2.56	2.56	2.56
7	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	4.11	4.11
8	140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	2.14	2.14	2.14	2.14
9	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
10	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	2.31	2.31	2.31	2.31
11	207	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.96	6.76	6.76	6.76
12	141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
13	139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.72	2.16	2.16	2.16	2.16
14	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1.11	2.23	2.23	2.23
15	122	0.00	0.00	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	2.46	9.83	9.83	9.83
16	89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.49	15.73	15.73	15.73
17	97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09	7.22	7.22	7.22
18	91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.39	4.39	4.39	4.39
19	139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	8.63	10.79	10.79
20	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.42	3.42	3.42	3.42
PROMEDIO		0.00	0.07	0.11	0.11	0.14	0.18	0.68	2.38	5.60	5.91	6.03

Fuente; Elaboración propia



**ANEXO 4.** Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo experimental

Tabla 64

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad MORADA-CICA en el BLOQUE I.

MORADA CICA-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.10 0	6ta Ev.10 7	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	1.09	3.85	3.85	3.85	3.85
2	205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	4.88	7.80	7.80	7.80
3	98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
4	92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.34	7.60	16.30	16.30	16.30
5	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	12.00	12.00	12.00
6	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
7	146	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.16	6.85	13.01	3.01	13.01	13.01
8	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	1.74	3.49	6.98	6.98	6.98
9	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	1.32	3.94	3.94	3.94	3.94
10	148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	3.37	4.05	8.11	8.11	8.11
11	195	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	1.54	4.10	5.64	5.64	5.64
12	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	1.21	8.53	12.19	12.19	12.19
13	64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	7.36	10.52	10.52	10.52
15	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	201	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.49	2.99	6.97	7.48	7.48
17	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.20	5.73	6.07	6.77	6.77	6.77
18	182	0.00	0.00	0.55	0.55	0.55	1.65	1.67	2.75	4.95	4.95	4.95
19	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.39	6.39	6.98	6.98	6.98	6.98
20	148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	3.38	4.05	4.22	4.22	4.22
PROMEDIO		0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	1.53	2.28	4.86	6.09	6.61	6.61

Fuente; Elaboración propia

Tabla 65

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad MORADA-CICA en BLOQUE II.

MORADA CICA-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.10 0	6ta Ev.10 7	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	1.19	5.36	5.62	5.95
2	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.88	4.42	4.42	4.42
4	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	2.11	2.11
5	204	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	182	0.00	0.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
7	108	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	3.70	3.70
8	121	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	1.65
9	85	0.00	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	4.70	18.82	23.19
10	92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	1.08	10.88	13.04	13.04
11	201	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
12	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	2.86	11.11	12.50	12.50
13	183	0.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
14	118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.82	0.82	1.64	4.10	4.10
16	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.82	1.64	1.66	2.46	2.46
17	143	0.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
18	163	0.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	1.84	4.29	4.29
19	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.76	0.76	7.57	10.60	10.60
PROMEDIO		0.00	0.18	0.21	0.21	0.21	0.33	0.62	0.67	2.82	4.28	4.52

Fuente; Elaboración propia

Tabla 66

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad MORADA-CICA en BLOQUE III.

MORADA CICA-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.10 0	6ta Ev.10 7	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	1.97	1.97	1.97	1.97
2	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81	1.81	2.70	2.70
4	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	3.00	3.00	3.00
6	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	3.48	3.48	3.48
7	108	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	3.70	3.70	3.70
8	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.45	3.27	3.27	3.27
9	95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	3.16	3.16	3.16
10	101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	1.51	1.51
12	89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	1.12	1.12
13	193	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	1.55	1.55	1.53	1.53
14	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
15	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	4.00	4.00	4.00
17	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.00	4.61	4.61	4.61
18	171	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	176.00	1.76	1.76	1.76
19	148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.03	2.03	2.03
20	146	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	16.19	1.89	1.93	1.93

Fuente; Elaboración propia

Tabla 67

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad MORADA-CICA en BLOQUE IV.

MORADA CICA IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.10 0	6ta Ev.10 7	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	162	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	2.47	2.47
2	151	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	1.71	1.71
4	150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.60
5	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	163	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	2.04	2.04
8	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	6.14	6.14
9	93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	3.23	3.23
10	98	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	1.02	1.02	3.06	6.12	8.16	8.16
11	89	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	1.12	1.12	1.12	6.74	10.21	10.21
12	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	3.30	3.30
13	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	2.40	2.40
14	131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	1.53	1.53
15	124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.42	4.84	4.84
16	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	1.54	1.54
17	171	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	2.34	2.34
18	139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	4.32	4.32
19	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	2.83	2.83
20	146	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.11	1.23	2.75	3.08	3.08

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 5. Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo experimental**

Tabla 68

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad CANCHAN-INIA en BLOQUE I.

CANCHAN-INIA-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	136	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	1.49	1.47	4.41	5.48	5.48	5.48
2	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	1.64	5.74	6.56	6.56	6.56
3	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	1.60	4.80	4.80	12.80	12.80
4	142	0.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	2.11	4.23	5.63	15.49	15.49
5	161	0.00	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	1.86	2.48	14.28	14.28
6	150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.66	4.66	4.66	4.66	11.80	11.80
7	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	2.63	3.29	3.29	11.84	11.84
8	132	0.00	0.76	0.76	0.76	0.76	3.79	4.55	5.30	7.57	17.42	17.42
9	143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	9.09	9.79	9.79	9.79	9.79
10	131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	1.53	4.58	4.58	9.92	9.92
11	128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	1.56	7.03	10.94	12.50	12.50
12	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31	10.77	14.62	30.00	30.00
13	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82	8.45	10.56	29.58	29.58
14	164	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.66	9.15	11.59	26.22	26.22
15	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	10.57	10.57	10.57	10.57
16	131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	2.29	9.92	12.21	12.21	12.21
17	164	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	3.66	12.80	13.41	13.41	13.41
18	182	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1.11	1.10	12.09	12.62	23.63	23.63
19	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	8.85	9.90	19.79	19.79
20	191	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.57	1.05	9.95	11.52	29.84	29.84
PROMEDIO		0.00	0.10	0.10	0.10	0.26	0.82	2.54	7.41	8.64	16.16	16.16

Fuente; Elaboración propia

Tabla 69

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad CANCHAN-INIA en BLOQUE II.

CANCHAN-INIA-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	136	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	9.50	9.50	9.50	11.76
2	121	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	13.22	19.00	19.00	19.00	19.00
3	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.34	11.97	12.82	14.52	14.52
4	167	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	2.40	8.38	8.38	8.38	8.38
5	170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	3.53	8.24	9.41	9.41	9.41
6	149	0.00	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	7.38	8.05	10.74	10.74	12.75
7	143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	1.40	5.60	9.09	9.09	11.18
8	142	0.00	1.40	1.40	1.40	1.40	2.11	2.82	3.52	9.15	9.15	11.97
9	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	3.95	9.21	9.21	11.84
10	128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	7.81	9.36	13.28	13.28	16.41
11	134	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	6.72	7.46	9.70	9.70	9.70
12	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	7.75	9.86	9.86	9.86	9.86
13	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	1.97	2.01	9.21	9.21	12.05
14	164	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	1.83	1.83	10.27	10.97	12.85
15	170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80	5.88	9.41	9.41	9.41	10.00
16	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	3.29	3.95	9.21	9.21	9.87
17	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	6.58	8.55	10.53	10.53	12.50
18	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	1.74	7.56	7.56	7.56
19	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	3.85	9.89	9.89	10.44
20	181	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	4.97	7.73	7.73	7.73
PROMEDIO		0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.67	4.43	7.06	10.20	10.32	11.49

Fuente; Elaboración propia

Tabla 70

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para variedad CANCHAN-INIA en BLOQUE III.

CANCHAN-INIA-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	10.58	11.27	11.27
2	129	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	4.65	10.85	14.73	14.73
3	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68	6.72	6.72	6.72
4	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	1.16	5.81	5.81	5.81
5	168	0.00	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.79	7.14	7.14	7.14
6	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.95	9.21	10.53	10.53
7	151	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.31	5.96	6.62	6.62
8	139	0.00	0.00	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	8.63	10.79	13.67	13.67
9	162	0.00	0.00	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	14.20	14.20	14.20	14.20
10	132	0.00	0.00	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	10.61	22.73	22.73	22.73
11	128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.81	21.09	21.09	21.09
12	149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.37	6.71	6.71	6.71
13	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.61	24.84	24.84	24.84
14	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.14	9.30	9.30	9.30
15	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	19.05	19.05	19.05
16	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.88	5.88	5.88	5.88
17	143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	14.67	18.58	19.58	19.58
18	163	0.00	0.00	0.00	0.61	0.61	0.61	0.61	12.27	12.27	19.63	19.63
19	180	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	11.11	11.11	11.11
20	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.21	5.21	5.21	5.21
PROMEDIO		0.00	0.00	0.14	0.17	0.17	0.17	0.31	6.42	11.90	12.79	12.79

Fuente; Elaboración propia

Tabla 71

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad CANCHAN-INIA en BLOQUE IV.

CANCHAN-INIA-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	2.16	2.16	7.19	7.19
2	131	0.00	0.00	0.77	0.77	0.77	0.77	1.53	2.30	3.05	11.45	11.45
3	121	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.31	6.61	6.61	6.61	6.61
4	181	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	1.10	1.65	1.65	1.65
5	170	0.00	0.00	0.00	0.59	0.59	0.59	1.76	2.35	2.35	2.35	2.35
6	151	0.00	0.00	0.66	0.66	0.66	0.66	3.31	4.64	4.64	4.64	4.64
7	148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	2.70	2.70	2.70	2.70
8	142	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42	1.47	2.11	2.11	2.11	2.11
9	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	0.58	2.91	3.49	3.49	3.49	3.49
10	149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.68	6.04	6.71	6.71	6.71
11	130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	6.15	15.38	15.38	15.38
12	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	4.61	4.61	4.61	4.61
13	162	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.62	3.09	3.70	3.70	3.70	3.70
14	163	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	1.23	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
15	170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	2.35	2.35	2.35	2.35
16	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	2.82	2.82	2.82	2.82
17	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	2.61	4.58	4.58	4.58
18	152	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	1.97	1.97	3.94	3.94	3.94	3.94
19	178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	1.69	1.69	1.69
20	181	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	10.50	10.50	10.50
PROMEDIO		0.00	0.00	0.07	0.10	0.39	0.39	1.83	3.36	4.44	5.11	5.11

Fuente; Elaboración propia



**ANEXO 6.** Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo experimental

Tabla 72

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KI-Mdo-2A en BLOQUE I.

KI-Mdo 2A-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	5.05	6.56	7.07	7.07	7.07
2	191	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	1.65	11.54	21.42	22.52	23.63	23.63
4	183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	3.28	17.49	28.42	28.42	28.42	28.42
5	189	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.76	11.64	11.64	11.64	11.64	11.64
6	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.65	8.72	9.88	10.47	12.21	12.21
8	69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65
9	92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	3.26	7.61	7.61	9.78	9.78
10	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.32	21.95	21.95	21.95	21.95	21.95
11	178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	1.69	6.18	8.43	10.67	10.67
12	225	0.00	0.00	0.44	0.44	0.44	0.44	4.88	10.67	16.89	16.89	16.89
13	115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	11.30	0.87	11.30	11.30	11.30	11.30
14	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.08	4.08	20.80	20.80	20.80	20.80
15	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	156	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.05	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10
17	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	4.65	9.30	10.47	10.47	10.47
18	197	0.00	0.00	0.00	0.51	0.51	6.60	14.72	14.72	14.72	14.72	14.72
19	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	215	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	1.40	2.33	7.44	8.84	8.84	8.84
PROMEDIO		0.00	0.00	0.02	0.05	0.19	3.17	6.48	10.23	10.89	11.26	11.26

Fuente; Elaboración propia

Tabla 73

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KI-Mdo-2A en BLOQUE II.

KI-Mdo 2A-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	191	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	1.05	21.28	21.28	21.28
2	178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	3.47	7.51	15.03	15.03
4	181	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	4.42	8.29	8.29	8.29
5	193	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.07	3.11	8.30	11.40	11.40
6	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	2.33	9.30	9.30	15.70
7	163	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	8.33	8.33	8.33
9	98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06	9.18	29.59	29.59	29.59
10	93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15	5.38	12.90	12.90	12.90
11	163	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.84	6.75	6.75	6.75
12	215	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	2.79	2.79	2.79
13	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	4.27	23.93	23.93	23.93
14	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.45	3.27	3.27	3.27	3.27
15	189	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.65	5.82	5.82	5.82	5.82
16	157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	3.18	6.37	6.37	6.37
17	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.49	6.04	14.83	14.83	14.83
18	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	11.11	16.16	16.16
19	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	9.89	13.74	13.74	13.74
20	219	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	5.94	8.94	8.94
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	3.73	10.00	10.94	11.26

Fuente; Elaboración propia

Tabla 74

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KI-Mdo-2A en BLOQUE III.

KI-Mdo 2A-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	193	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	1.03	2.59	5.18	9.32
2	162	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08	3.08	8.64	8.64	8.64
3	178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	1.69	11.23	11.23	11.23
4	191	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.23	5.23	10.47	10.47	10.47
5	184	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
7	164	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	1.22	17.07	17.07	17.07
8	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.66	3.66	17.07	17.07	17.07
9	101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.93	6.93	13.86	13.86	13.86
10	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.59	0.59	1.18	7.69	7.69
12	219	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.91	9.13	9.13	9.13
13	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	1.64	9.84	18.85	18.85
14	128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.69	4.69	10.94	10.94	10.94
15	141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.13	10.64	10.64	10.64
16	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81	1.81	1.81
17	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08	3.12	3.12	3.12
18	170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	8.24	14.12	14.12
19	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	2.08	14.53	14.53	18.51
20	213	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	7.51	7.51	7.51
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.57	2.09	7.98	9.18	9.58

Fuente; Elaboración propia

Tabla 75

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KI-Mdo-2A en BLOQUE IV.

KI-Mdo 2A-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	3.30	3.30	3.30
2	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	5.81	5.81	5.81
3	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	7.14	7.14	7.14
4	192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	1.56	1.56	7.14
5	183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	1.09	1.09	1.56
6	181	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.55	1.66	13.25	13.25	13.25
7	171	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	10.52	12.87	12.87
8	72	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	1.17	1.17	4.16	4.16	4.16	4.16
9	103	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	1.38	1.38	4.85	13.59	13.59	13.59
10	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.65	10.62	10.62	10.62
11	252	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	11.51	11.51	11.51
12	214	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	5.61	5.61	11.51
13	118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.39	11.86	11.86	5.61
14	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	138	0.00	0.00	0.00	0.84	0.84	0.84	0.84	5.79	3.76	13.76	13.76
16	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	1.74	8.14	8.14	13.76
17	189	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.64	7.40	7.40	8.14
18	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	2.38	2.38	7.40
19	182	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	17.58	17.58	23.80
20	212	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	13.20	13.20	17.58
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.04	0.17	0.20	0.28	2.49	7.62	8.24	9.63

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 7. Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo experimental**

Tabla 76

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KII-18B en BLOQUE I.

KIII-18B-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	170	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	7.65	12.35	12.35	12.35	12.35	12.35
2	149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.86	2.56	5.98	8.55	8.55	8.55
4	146	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.53	13.69	15.07	15.07	15.07	15.07
5	203	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	6.40	8.37	8.37	12.32	12.32
6	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	9.82	10.71	11.60	11.60	11.60
8	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26	15.78	19.30	19.30	21.92	21.92
9	68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.64	8.64	25.92	25.92	25.92	25.92
11	198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.83	16.14	24.19	24.19	24.19	19.23
13	188	0.00	0.00	0.00	0.00	2.66	4.78	4.78	8.51	12.23	14.36	14.89
14	124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.03	21.77	23.38	23.38	23.38	23.38
15	116	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	12.17	23.48	24.35	26.08	26.08
17	201	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.99	7.46	7.46	9.45	9.45	9.45
18	92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.60	17.39	17.39	17.39	17.39	17.39
19	138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	9.42	18.12	18.12	18.12	18.12
20	150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	3.26	7.92	11.01	11.51	12.04	11.81

Fuente; Elaboración propia

Tabla 77

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KII-18B en BLOQUE II.

KIII-18B-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.65	12.20	12.20	12.20	12.20
2	53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.77	18.87	18.87	18.87	18.87
3	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	3.85	3.85	28.34	28.34
5	42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.14	16.66	16.66	16.66	16.66
6	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	1.76	1.76	16.81	16.81	16.81
7	128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	6.81	6.81	6.81
9	129	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
10	124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.95	13.33	13.33	13.33
12	185	0.00	0.00	0.53	0.53	0.53	0.53	2.16	4.32	9.72	9.72	9.72
13	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	2.27	10.27	10.27	10.27
14	185	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	1.80	10.81	10.81	10.81
16	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	4.92	29.50	29.50	29.50
17	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	1.38	2.77	8.33	13.88	13.88
18	78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	2.16	7.91	7.91	7.91
20	101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	2.97	2.97	7.92	7.92	7.92
PROMEDIO		0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.19	1.68	3.93	8.77	10.27	10.27

Fuente; Elaboración propia

Tabla 78

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KII-18B en BLOQUE III.

KIII-18B-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.70	8.70	8.70	8.70
2	62	0.00	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	6.45	19.35	29.03	29.03	29.03
3	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	3.29	3.29	3.29	3.29
4	64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	9.38	14.06	15.63	15.63
5	52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	3.60	6.31	13.51	13.51
7	132	0.00	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	1.52	4.55	4.55	4.55	4.55
8	124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	2.42	2.42	2.42	2.42
9	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82	8.33	8.33	8.33	8.33
10	211	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	185	0.00	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	2.70	6.49	6.49	6.94
12	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.34	12.68	14.08	14.08	14.08
13	191	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	1.05	1.05	1.05	1.05
14	115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	72	0.00	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	8.33	8.33	8.33	8.33
16	83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.43	14.46	14.46	14.46	14.46
17	89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	3.37	3.37	3.37	3.37
18	142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	143	0.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	1.00	1.40	1.40	3.50	4.20
20	109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	3.67	3.67	13.76	13.76
PROMEDIO		0.00	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	2.21	5.36	6.48	7.53	7.58

Fuente; Elaboración propia

Tabla 79

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad KII-18B en BLOQUE IV.

KIII-18B-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)										
		1ra Ev.72	2da Ev. 79	3ra Ev.86	4ta Ev.93	5ta Ev.100	6ta Ev.107	7ma Ev.114	8va Ev.121	9na Ev.128	10ma Ev.135	11va Ev.142
1	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.85	0.85	2.56	2.56	2.56
2	62	0.00	1.62	1.62	1.62	1.62	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23	3.23
3	118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.54	17.80	17.80	17.80
4	71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	4.22	4.22
5	52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.70	7.70	7.70	7.70
6	113	0.00	0.00	0.88	0.88	0.88	0.88	1.77	2.65	2.65	2.65	2.65
7	138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	1.41	2.13	9.92	13.48	13.48
9	141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	2.13	2.13	2.13	2.13
10	122	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	4.10	4.10	4.10
11	206	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94	1.94	1.94	1.94
12	132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.76	3.79	7.58	7.58	7.58
13	138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.73	2.22	15.96	15.96	15.96
14	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	2.17	13.77	13.77
15	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.59	6.59	6.59	6.59
17	103	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.98	5.83	5.83	5.83	5.83
18	92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.43	5.43	5.43	5.43
19	139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	6.19	6.19	11.50
PROMEDIO		0.00	0.08	0.13	0.13	0.13	0.41	0.56	2.77	5.16	6.06	6.32

Fuente; Elaboración propia



**ANEXO 8. Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo experimental**

Tabla 80

Tabla 80

Resumen de Evaluación de promedio de porcentaje de daño afectado (%) del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary). Del campo experimental.

GENOTIPOS		EVALUACION DE CAMPO POR TIZON TARDIO DE LA PAPA ( <i>Phytophthora infestans</i> )					
BLOQUES	FECHAS	CICAYRA	ÑUST'A-CICA	MORADA-CICA	CANCHAN-INIA	KI-Mdo-2A	KIII-18B
72 (1ra Eva.)	4/02/2018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79 (2da Eva.)	11/02/2018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
86 (3ra Eva.)	18/02/2018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
93 (4ta Eva.)	25/02/2018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100 (5ta Eva.)	4/03/2018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
107 (6ta Eva.)	11/03/2018	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
114 (7ma Eva.)	18/03/2018	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00	1.00
121 (8va Eva.)	25/03/2018	1.00	6.00	3.00	6.00	5.00	2.00
128 (9na Eva)	1/04/2018	2.00	9.00	6.00	8.00	9.00	4.00
135 (10m Eva.)	8/04/2018	3.00	12.00	7.00	9.00	10.00	4.00
142 (11ava.)	15/04/2018	3.00	12.00	7.00	9.00	11.00	4.00

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 9:** Evaluación de Daño de Phytophthora Infestans. En el campo Semillero

Tabla 81

Porcentaje de evaluación de daño de Phytophthora infestans para la variedad S-CIKAYRA en BLOQUE.

S-CICAYRA-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	100	0.00	5.00	8.00	8.00	8.00	14.00
3	100	0.00	0.00	1.00	2.00	8.00	8.00
4	100	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	6.00
5	100	0.00	6.00	8.00	12.00	16.00	21.00
6	100	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00
7	100	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00
8	100	0.00	0.00	0.00	2.00	6.00	6.00
9	100	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00	4.00
10	100	0.00	0.00	0.00	4.00	3.00	3.00
11	100	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00
12	100	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00
13	100	0.00	0.00	2.00	3.00	3.00	3.00
14	100	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00
15	100	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00
16	100	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00
17	100	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
18	100	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00
19	100	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00
20	100	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
PROMEDIO		0.00	0.55	1.15	3.60	4.35	5.05

Fuente; Elaboración propia

Tabla 82

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-CIKAYRA en BLOQUE II.

S-CICAYRA-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	100	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00
3	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	100	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00
7	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
8	100	0.00	4.00	6.00	8.00	8.00	8.00
9	100	0.00	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00
10	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
11	100	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
12	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
16	100	0.00	5.00	7.00	9.00	6.00	6.00
17	100	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00
18	100	0.00	0.00	4.00	8.00	10.00	16.00
19	100	0.00	0.00	5.00	5.00	11.00	11.00
20	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
PROMEDIO		0.05	0.65	2.80	3.20	3.55	3.85

Fuente; Elaboración propia

Tabla 83

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-CIKAYRA en BLOQUE III.

S-CIKAYRA-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	1.00	5.00	7.00	7.00
2	100	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	6.00
3	100	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	4.00
4	100	0.00	0.00	1.00	1.00	7.00	7.00
5	100	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00
6	100	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00
7	100	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00
8	100	0.00	0.00	1.00	1.00	6.00	6.00
9	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	100	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	4.00
12	100	0.00	0.00	1.00	3.00	6.00	6.00
13	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	100	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00
16	100	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00	6.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	100	0.00	0.00	1.00	5.00	6.00	6.00
19	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.00	0.50	1.30	3.35	3.35

Fuente; Elaboración propia

Tabla 84

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-CIKAYRA en BLOQUE IV

S-CIKAYRA-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	6.00
2	100	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	4.00
3	100	0.00	0.00	4.00	4.00	6.00	6.00
4	100	0.00	0.00	3.00	3.00	9.00	9.00
5	100	0.00	0.00	1.00	1.00	6.00	6.00
6	100	0.00	0.00	1.00	1.00	4.00	9.00
7	100	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00
8	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	100	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00
11	100	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00
12	100	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00
13	100	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00
15	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00
16	100	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00	6.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	8.00
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00
19	100	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	6.00
20	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00
PROMEDIO		0.00	0.00	0.90	0.90	2.95	4.45

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 10:** Evaluación de Daño de Phytophthora Infestans. En el campo Semillero

Tabla 85

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-ÑUST'A-CICA en BLOQUE I.

S-ÑUSTA CICA-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	3.00	6.00	6.00
2	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	100	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00
4	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	6.00
5	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	100	0.00	4.00	4.00	5.00	5.00	7.00
7	100	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00
8	100	0.00	5.00	5.00	6.00	6.00	16.00
9	100	0.00	4.00	4.00	7.00	7.00	7.00
10	100	0.00	4.00	4.00	7.00	7.00	7.00
11	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	100	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	100	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
16	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00
20	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	8.00
PROMEDIO		0.00	1.55	1.55	2.20	2.45	4.05

Fuente; Elaboración propia

Tabla 86

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-ÑUST'A-CICA en BLOQUE II.

S-ÑUSTA CICA-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00
2	100	0.00	0.00	0.00	4.00	6.00	6.00
3	100	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00	4.00
4	100	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00
5	100	0.00	0.00	0.00	2.00	6.00	6.00
6	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	100	0.00	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00
8	100	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00
9	100	0.00	2.00	2.00	2.00	6.00	6.00
10	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	100	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
12	100	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00
13	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
15	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	100	0.00	2.00	2.00	3.00	5.00	5.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00
18	100	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00
19	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	100	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	2.00
<b>PROMEDIO</b>		0.00	0.50	0.55	1.65	2.90	2.95

Fuente; Elaboración propia

Tabla 87

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-ÑUST'A-CICA en BLOQUE III.

S-ÑUSTA CICA-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00
2	100	0.00	0.00	1.00	6.00	6.00	6.00
3	100	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00
4	100	0.00	0.00	1.00	8.00	8.00	8.00
5	100	0.00	1.00	1.00	4.00	4.00	4.00
6	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	100	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00
9	100	0.00	0.00	3.00	4.00	4.00	4.00
10	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	100	0.00	0.00	0.00	4.00	9.00	9.00
12	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	100	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00
14	100	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
15	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
16	100	0.00	0.00	3.00	8.00	8.00	8.00
17	100	0.00	0.00	2.00	4.00	8.00	8.00
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	100	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.30	1.05	2.75	3.40	3.40

Fuente; Elaboración propia



Tabla 88

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-ÑUST'A-CICA en BLOQUE IV.

S-ÑUSTA CICA-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00	3.00
2	100	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	4.00
3	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	100	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00
5	100	0.00	0.00	0.00	6.00	6.00	6.00
6	100	0.00	0.00	3.00	4.00	5.00	5.00
7	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	100	0.00	0.00	1.00	2.00	4.00	4.00
12	100	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	5.00
13	100	0.00	0.00	0.00	2.00	5.00	5.00
14	100	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
15	100	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00
16	100	0.00	0.00	1.00	2.00	3.00	3.00
17	100	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00	4.00
18	100	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00
19	100	0.00	0.00	0.00	6.00	8.00	8.00
20	100	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00
PROMEDIO		0.00	0.00	0.45	1.95	2.95	3.00

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 11: Evaluación de Daño de Phytophthora Infestans. En el campo Semillero**
**Tabla 89**
*Porcentaje de evaluación de daño de Phytophthora infestans para la variedad S-MORADA-CICA en BLOQUE I.*

S-MORADA CICA-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	3.00	3.00	5.00	5.00	5.00
2	100	0.00	4.00	4.00	7.00	7.00	8.00
3	100	0.00	2.00	2.00	4.00	4.00	6.00
4	100	0.00	4.00	4.00	6.00	6.00	6.00
5	100	0.00	3.00	3.00	9.00	9.00	9.00
6	100	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00
7	100	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	10.00
8	100	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	9.00
9	100	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
10	100	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
11	100	0.00	1.00	1.00	5.00	5.00	5.00
12	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
13	100	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
14	100	0.00	3.00	3.00	4.00	4.00	13.00
15	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
16	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
17	100	0.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00
19	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
20	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00
<b>PROMEDIO</b>		0.00	1.45	1.45	3.20	3.20	5.20

Fuente; Elaboración propia

Tabla 90

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-MORADA-CICA en BLOQUE II.

S-MORADA CICA-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
3	100	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	6.00
4	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00
5	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	6.00
9	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	100	0.00	0.00	0.00	1.00	9.00	14.00
11	100	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	10.00
12	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	100	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
15	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	100	0.00	3.00	3.00	3.00	8.00	15.00
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
19	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.60	0.60	0.85	1.60	3.20

Fuente; Elaboración propia

Tabla 91

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-MORADA-CICA en BLOQUE III.

S-MORADA CICA-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	4.00
2	100	0.00	0.00	0.00	1.00	6.00	10.00
3	100	0.00	0.00	0.00	1.00	3.00	10.00
4	100	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
5	100	0.00	1.00	1.00	1.00	4.00	4.00
6	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	100	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
9	100	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00	10.00
10	100	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	6.00
11	100	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	9.00
12	100	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	10.00
13	100	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00
14	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
15	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
16	100	0.00	0.00	0.00	3.00	8.00	11.00
17	100	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	8.00
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.30	0.30	1.15	2.55	4.70

Fuente; Elaboración propia

Tabla 92

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-MORADA-CICA en BLOQUE IV.

S-MORADA CICA-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	4.00	6.00	6.00
2	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	100	0.00	2.00	3.00	7.00	7.00	7.00
4	100	0.00	0.00	1.00	8.00	8.00	8.00
5	100	0.00	0.00	1.00	4.00	9.00	9.00
6	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	100	0.00	0.00	1.00	3.00	3.00	3.00
8	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
11	100	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00
12	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
13	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	100	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
16	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
18	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
19	100	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00
20	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.10	1.15	2.20	2.55	2.65

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 12:** Evaluación de Daño de Phytophthora Infestans. En el campo Semillero

Tabla 93

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KI-Mdo-2A en BLOQUE I.

S-KI-Mdo-2A-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00	6.00
2	100	0.00	0.00	3.00	8.00	12.00	15.00
3	100	0.00	0.00	3.00	6.00	8.00	8.00
4	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
5	100	0.00	0.00	3.00	3.00	4.00	4.00
6	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	100	1.00	1.00	5.00	10.00	10.00	10.00
8	100	0.00	0.00	6.00	6.00	6.00	6.00
9	100	5.00	9.00	12.00	16.00	21.00	21.00
10	100	1.00	3.00	5.00	15.00	15.00	22.00
11	100	2.00	6.00	17.00	21.00	25.00	25.00
12	100	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00
13	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	5.00
16	100	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	8.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	100	0.00	0.00	4.00	6.00	8.00	8.00
20	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
PROMEDIO		0.45	1.00	3.40	5.15	6.75	7.40

Fuente; Elaboración propia

Tabla 94

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KI-Mdo-2A en BLOQUE II.

S-KI-Mdo-2A-II	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	6.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
2	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	100	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	100	0.00	9.00	12.00	15.00	21.00	21.00
6	100	0.00	5.00	8.00	10.00	17.00	17.00
7	100	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00	3.00
8	100	0.00	2.00	2.00	3.00	4.00	6.00
9	100	0.00	0.00	1.00	1.00	5.00	7.00
10	100	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00	6.00
11	100	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	4.00
12	100	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
13	100	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00	8.00
14	100	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00
15	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	100	0.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00
17	100	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
18	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
19	100	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
20	100	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
PROMEDIO		0.40	2.45	2.95	3.60	5.05	5.55

Fuente; Elaboración propia

Tabla 95

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KI-Mdo-2A en BLOQUE III.

S-KI-Mdo-2A-III	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	1.00	2.00	2.00
2	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	100	0.00	1.00	1.00	2.00	2.00	6.00
4	100	0.00	0.00	0.00	2.00	4.00	9.00
5	100	0.00	3.00	3.00	3.00	5.00	5.00
6	100	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	9.00
7	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	100	0.00	4.00	4.00	5.00	8.00	10.00
9	100	0.00	1.00	1.00	3.00	6.00	7.00
10	100	0.00	2.00	2.00	2.00	6.00	11.00
11	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	100	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
13	100	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00
14	100	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	6.00
15	100	0.00	1.00	1.00	4.00	6.00	8.00
16	100	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
19	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	100	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PROMEDIO		0.00	0.95	0.95	1.70	2.70	4.10

Fuente; Elaboración propia



Tabla 96

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KI-Mdo-2A en BLOQUE IV.

S-KI-Mdo-2A-IV	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	100	0.00	0.00	0.00	1.00	4.00	4.00
4	100	0.00	0.00	0.00	3.00	5.00	5.00
5	100	0.00	0.00	0.00	3.00	9.00	11.00
6	100	0.00	0.00	0.00	4.00	6.00	9.00
7	100	0.00	0.00	3.00	3.00	7.00	9.00
8	100	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00
9	100	0.00	0.00	1.00	6.00	7.00	7.00
10	100	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00
11	100	0.00	0.00	0.00	8.00	8.00	8.00
12	100	0.00	0.00	2.00	7.00	10.00	10.00
13	100	0.00	0.00	1.00	3.00	10.00	14.00
14	100	0.00	0.00	2.00	2.00	6.00	10.00
15	100	0.00	0.00	1.00	4.00	7.00	7.00
16	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	100	0.00	0.00	1.00	5.00	8.00	8.00
18	100	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	6.00
19	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROMEDIO		0.00	0.00	1.25	3.15	5.05	5.90

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 13:** Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo Semillero

Tabla 97

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KIII-18B en BLOQUE I.

S-KIII-18B-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	8.00	14.00	14.00	18.00	26.00
2	100	0.00	6.00	16.00	16.00	16.00	32.00
3	100	0.00	7.00	12.00	12.00	23.00	16.00
4	100	0.00	5.00	18.00	18.00	18.00	18.00
5	100	0.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
6	100	0.00	10.00	10.00	11.00	11.00	11.00
7	100	0.00	26.00	33.00	33.00	33.00	33.00
8	100	0.00	26.00	32.00	32.00	32.00	32.00
9	100	0.00	10.00	17.00	20.00	35.00	35.00
10	100	0.00	9.00	18.00	21.00	38.00	38.00
11	100	0.00	26.00	31.00	31.00	31.00	31.00
12	100	0.00	23.00	23.00	28.00	32.00	37.00
13	100	0.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	100	0.00	17.00	20.00	25.00	25.00	25.00
16	100	0.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
17	100	0.00	33.00	37.00	37.00	37.00	37.00
18	100	0.00	29.00	29.00	32.00	32.00	32.00
19	100	0.00	23.00	23.00	25.00	25.00	31.00
20	100	0.00	17.00	17.00	29.00	29.00	29.00
<b>PROMEDIO</b>		0.00	16.50	20.25	21.95	24.50	25.90

Fuente; Elaboración propia

Tabla 98

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KIII-18B en BLOQUE II.

S-KIII-18B-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	100	0.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
3	100	1.00	7.00	13.00	13.00	13.00	13.00
4	100	0.00	5.00	21.00	21.00	21.00	25.00
5	100	0.00	6.00	15.00	23.00	35.00	35.00
6	100	0.00	11.00	11.00	11.00	25.00	36.00
7	100	0.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
8	100	0.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
9	100	0.00	11.00	19.00	21.00	21.00	32.00
10	100	3.00	6.00	17.00	19.00	21.00	31.00
11	100	0.00	8.00	11.00	15.00	18.00	23.00
12	100	0.00	2.00	18.00	18.00	21.00	21.00
13	100	0.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
14	100	0.00	10.00	15.00	21.00	21.00	21.00
15	100	0.00	17.00	21.00	32.00	19.00	29.00
16	100	7.00	26.00	28.00	28.00	28.00	28.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	100	0.00	9.00	17.00	17.00	21.00	21.00
19	100	9.00	23.00	28.00	28.00	32.00	32.00
20	100	0.00	17.00	29.00	29.00	37.00	37.00
PROMEDIO		1.00	11.40	16.65	18.30	20.15	22.70

Fuente; Elaboración propia

Tabla 99

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KIII-18B en BLOQUE II.

S-KIII-18B-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	8.00	16.00	16.00	21.00	21.00
2	100	0.00	6.00	20.00	20.00	26.00	37.00
3	100	0.00	7.00	13.00	13.00	29.00	34.00
4	100	0.00	5.00	21.00	21.00	26.00	26.00
5	100	1.00	6.00	8.00	19.00	19.00	19.00
6	100	0.00	11.00	11.00	14.00	28.00	28.00
7	100	0.00	26.00	26.00	32.00	32.00	32.00
8	100	0.00	26.00	26.00	28.00	28.00	28.00
9	100	4.00	11.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	100	0.00	9.00	21.00	21.00	21.00	21.00
11	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	100	0.00	23.00	28.00	28.00	35.00	35.00
13	100	3.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
14	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	100	0.00	26.00	26.00	21.00	21.00	21.00
16	100	1.00	17.00	20.00	25.00	28.00	28.00
17	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	100	0.00	23.00	23.00	23.00	32.00	32.00
19	100	5.00	23.00	23.00	24.00	41.00	41.00
20	100	0.00	17.00	17.00	21.00	35.00	35.00
PROMEDIO		0.70	12.70	16.45	17.80	22.60	23.40

Fuente; Elaboración propia

Tabla 100

Porcentaje de evaluación de daño de *Phytophthora infestans* para la variedad S-KIII-18B en BLOQUE IV.

S-KIII-18B-I	N° de hojas	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA QUE SE REALIZO LAS EVALUACIONES PARA EL AREA FOLIAR (%)					
		1ra Ev.103	2da Ev.110	3ra Ev. 117	4ta Ev.124	5ta Ev.131	6ta Ev.138
1	100	0.00	8.00	16.00	16.00	21.00	21.00
2	100	1.00	6.00	10.00	19.00	19.00	19.00
3	100	0.00	7.00	13.00	13.00	29.00	29.00
4	100	5.00	5.00	17.00	21.00	26.00	26.00
5	100	0.00	6.00	16.00	29.00	29.00	29.00
6	100	0.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
7	100	0.00	26.00	26.00	26.00	29.00	29.00
8	100	0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
9	100	0.00	9.00	20.00	20.00	21.00	21.00
10	100	1.00	9.00	17.00	21.00	0.00	0.00
11	100	0.00	9.00	26.00	28.00	28.00	28.00
12	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	100	1.00	6.00	12.00	25.00	25.00	25.00
14	100	0.00	13.00	13.00	13.00	13.00	12.00
15	100	2.00	15.00	19.00	26.00	28.00	28.00
16	100	0.00	5.00	17.00	17.00	17.00	17.00
17	100	0.00	9.00	24.00	27.00	27.00	27.00
18	100	6.00	14.00	29.00	36.00	36.00	36.00
19	100	0.00	12.00	28.00	28.00	32.00	49.00
20	100	3.00	17.00	29.00	29.00	37.00	37.00
PROMEDIO		0.95	9.90	17.70	20.80	21.95	22.75

Fuente; Elaboración propia

#### ANEXO 14: Evaluación de Daño de *Phytophthora Infestans*. En el campo Semillero

Tabla 101

Resumen de Evaluación de promedio de porcentaje de daño afectado (%) del tizón tardío o rancha de la papa (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary). Del Semillero.

GENOTIPOS		EVALUACION DE CAMPO DE SEMILLERO POR TIZON TARDIO DE LA PAPA ( <i>Phytophthora infestans</i> )				
BLOQUES	FECHAS	CICAYRA	ÑUST' A-CICA	MORADA-CICA	KI-Mdo-2A	KIII-18B
72 (1ra Eva.)	11/03/2018	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
79 (2da Eva.)	18/03/2018	1.00	1.00	1.00	1.00	13.00
86 (3ra Eva.)	25/03/2018	2.00	1.00	1.00	2.00	18.00
93 (4ta Eva.)	1/04/2018	2.00	2.00	2.00	4.00	20.00
100 (5ta Eva.)	8/04/2018	4.00	3.00	3.00	5.00	23.00
107 (6ta Eva.)	15/04/2018	4.00	3.00	4.00	6.00	24.00

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 15.** Evaluación de *Phytophthora Infestans* en el tubérculo. En el campo experimental

Tabla 102

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE I.

BLOQUE I	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR <i>Phytohthora</i>	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
ÑUST'A-CICA	274.00	2.00	0.72
KIII-18B	233.00	2.00	0.85
KI-Mdo-2A	320.00	0.00	0.00
MORADA CICA	242.00	0.00	0.00
CANCHAN	355.00	0.00	0.00
CYKAYRA	453.00	2.00	0.44

Fuente; Elaboración propia

Tabla 103

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE II.

BLOQUE II	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR <i>Phytohthora</i>	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
KIII-18B	283.00	0.00	0.00
MORADA-CICA	219.00	0.00	0.00
CICAYRA	428.00	0.00	0.00
KI-Mdo-2A	280.00	0.00	0.00
ÑUST'A-CICA	219.00	3.00	1.36
CANCHAN	245.00	1.00	0.41

Fuente; Elaboración propia

Tabla 104

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE III.

BLOQUE III	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR <i>Phytohthora</i>	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
CANCHAN	238.00	5.00	2.10
KIII-18B	255.00	3.00	1.18
ÑUST'A-CICA	198.00	4.00	2.02
CICAYRA	349.00	9.00	2.58
MORADA-CICA	202.00	0.00	0.00
KI-Mdo-2A	320.00	0.00	0.00

Fuente; Elaboración propia



Tabla 105

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE IV.

BLOQUE IV	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR <i>Phytohthora</i>	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
CICAYRA	469.00	7.00	1.49
ÑUST'A-CICA	292.00	2.00	0.68
MORADA CICA	198.00	0.00	0.00
CANCHAN	169.00	0.00	0.00
KI-Mdo-2A	215.00	0.00	0.00
KIII-18B	215.00	0.00	0.00

Fuente; Elaboración propia

**ANEXO 16:** Evaluación de *Phytophthora Infestans* en el tubérculo. En el campo de Semillero

Tabla 106

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE I.

BLOQUE I	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR PHYTOHTHORA	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
KIII-18B	339.00	3.00	1.00
CICAYRA	318.00	1.00	0.00
ÑUST'A-CICA	298.00	1.00	0.00
MORADA-CICA	368.00	2.00	1.00
KI-Mdo-2A	271.00	9.00	3.00

Fuente; Elaboración propia

Tabla 107

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE II.

BLOQUE II	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR PHYTOHTHORA	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
KIII-18B	342.00	3.00	1.00
CICAYRA	301.00	2.00	1.00
ÑUST'A-CICA	320.00	3.00	1.00
MORADA-CICA	307.00	0.00	0.00
KI-Mdo-2A	246.00	9.00	4.00

Fuente; Elaboración propia

Tabla 108

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE III.

BLOQUE III	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR PHYTOHTHORA	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
KIII-18B	275.00	0.00	0.00
CICAYRA	219.00	0.00	0.00
ÑUST'A-CICA	291.00	7.00	2.00
MORADA-CICA	300.00	0.00	0.00
KI-Mdo-2A	234.00	11.00	5.00

Fuente; Elaboración propia

Tabla 109

Numero de tubérculos dañados por *Phytophthora Infestans*. BLOQUE III.

BLOQUE IV	N° TOTAL DE TUBERCULOS	N° DE TUBERCULOS DAÑADOS POR PHYTOHTHORA	% DE TUBERCULOS DAÑADOS
KIII-18B	336.00	2.00	1.00
CICAYRA	274.00	0.00	0.00
ÑUST'A-CICA	245.00	5.00	2.00
MORADA-CICA	340.00	0.00	0.00
KI-Mdo-2A	297.00	16.00	5.00

Fuente; Elaboración propia

## ANEXO 17: PANEL DE FOTOGRAFÍAS



*Fotografía 15: Identificación de plantas por parcela para la evaluación de la parte foliar del experimento. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 16: Identificación de plantas por parcela para la evaluación de la de la parte foliar del campo del semillero. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 17: Evaluaciones de la enfermedad en el campo experimental. (Fuente Elaboración propia)*



*Fotografía 18: Inicio de floración sin presencia del patógeno en el experimento. (Fuente: Elaboración propia)*



*Fotografía 19: Evaluación de la presencia del patógeno durante el desarrollo de la planta de la parte foliar en el campo del experimento. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 20: Evaluación de la presencia del patógeno durante el desarrollo de la planta de la parte foliar en el campo del semillero. (Fuente; Elaboración propia).*



*Fotografía 21: Evaluación de la presencia del patógeno durante el desarrollo de la planta de la parte foliar en el campo Experimental. (Fuente; Elaboración propia).*



*Fotografía 22: Evaluación de la presencia del patógeno durante el desarrollo de la planta de la parte foliar en el campo del semillero. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 23: Evaluaciones realizadas en el campo experimental con presencia del *Phytophthora infestans*. (KIII-18B en la última evaluación). (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 24: Evaluaciones realizadas en el campo del semillero con presencia de *Phytophthora infestans*. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 25: Cosecha y en el campo experimental. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 26: valuación del tubérculo en el campo experimental. (Fuente; Elaboración propia)*





Fotografía 27: Tubérculos con presencia del patógeno. (Fuente; Elaboración propia)



Fotografía 28: Genotipos sin presencia de enfermedad. (Fuente; Elaboración propia)



Fotografía 29: Evaluación de patógeno en el campo del semillero. (Fuente; Elaboración propia)



Fotografía 30: Presencia del patógeno en algunas variedades en el Semillero. (Fuente; Elaboración propia)



Fotografía 31: Presencia del patógeno en algunas variedades en el Semillero.  
(Fuente; Elaboración propia)



Fotografía 32: Aplicación de productos químicos en toda la campaña en el campo experimental. (Fuente; Elaboración propia)



Fotografía 33: Mochila fumigadora de 15 Lis. Que se utilizó durante el ciclo del cultivo. (Fuente; Elaboración propia)



*Fotografía 34: Aplicando fertilizantes foliares e insecticidas durante el ciclo del cultivo. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 35: Aporques realizados en la campaña. (Fuente; Elaboración propia)*



*Fotografía 36: Aporques Realizados en la campaña. (Fuente; Elaboración propia)*